



Teresa Carrilho Bicho

Nº 140139023

**Trabalhar com a Matemática
em Educação de Infância: a
atividade de resolver problemas**

Relatório do Projeto de Investigação

(Versão Definitiva)

Mestrado em Educação Pré-Escolar

Escola Superior de Educação de Setúbal

Agosto de 2016

Constituição do Júri:

Presidente: Prof.^a Doutora Ângela Maria Gomes Teles de Matos Cremon de Lemos

Arguente: Prof.^a Doutora Maria de Fátima Pista Calado Mendes

Orientadora: Prof.^a Doutora Ana Maria Dias Roque de Lemos Boavida

“ (...) aprendemos a resolver problemas, resolvendo-os ”

(Pólya, 1945, p.3)

Agradecimentos

Está a chegar ao fim uma etapa muito importante da minha vida. Ao longo deste tempo, foram muitas as pessoas que estiveram ao meu lado e a quem não posso deixar de **Agradecer:**

- À minha família, pois sem eles nada disto seria possível. Obrigada por todo o carinho, força e motivação!

- A todos os meus amigos por todo o apoio que me deram, e em especial aqueles que tanto me aturaram ao longo destes anos. Quero agradecer às minhas amigas, Ana, Daniela, Inês e Joana, por permanecerem do meu lado independentemente de todos os obstáculos!

- Às minhas colegas de trabalho pela motivação que me deram para terminar o relatório, pela palavra amiga e por todos os ensinamentos ao longo deste ano, Obrigada!

- À minha orientadora, professora Ana Maria Boavida, por toda a dedicação e por todo o tempo que despendeu para me ajudar.

- Às educadoras cooperantes por todos os ensinamentos, partilha de saberes e pelo carinho com que me acolheram. E, em especial, às crianças que me permitiram realizar este projeto, por tudo o que me ensinaram e por todos os bons momentos que me proporcionaram.

A todas as pessoas que acreditaram em mim, muito **Obrigada!**

Resumo

Este estudo tem como principal objetivo compreender e analisar o modo como crianças de creche e jardim-de-infância resolvem problemas matemáticos e o que pode constranger a resolução. Em particular, procurei analisar a atividade matemática que as crianças desenvolvem quando se confrontam com problemas matemáticos e os desafios com que se deparam.

Do ponto de vista metodológico, o estudo enquadra-se numa abordagem qualitativa de investigação e num paradigma interpretativo. Além disso, trata-se de uma investigação-ação orientada pela questão “como otimizar a atividade de resolver problemas matemáticos em contextos de educação de infância?”. Neste âmbito, propus a quatro crianças de creche e a 21 de jardim-de-infância um conjunto de tarefas selecionadas para, potencialmente, terem, para si, algum grau de desafio. Os principais métodos de recolha de dados foram a observação participante, a análise documental e um inquérito por questionário realizado às educadoras cooperantes.

O estudo ilustra que é possível envolver crianças de creche e de jardim-de-infância numa atividade de resolução de problemas matemáticos e que esta atividade é favorecida se o contexto dos problemas estiver próximo do que fazem no dia-a-dia da sala. Durante o processo de resolução das tarefas propostas, foram mobilizadas e trabalhadas diversas noções matemáticas. Na creche, todas as crianças evidenciaram possuir conhecimentos acerca da noção topológica “dentro de” e “fora de” e algumas foram bem-sucedidas no uso do processo de classificação, tendo em conta um critério. Neste âmbito, recorreram a representações ativas. No jardim-de-infância, todas as crianças conseguiram fazer a contagem sincronizada das letras do seu nome, de indicar a quantidade de letras, o que indicia o conhecimento da noção de cardinal, e de representar esta quantidade recorrendo tanto a numerais como a representações icónicas. Além disso, foram capazes de interpretar uma tabela de modo a construir um gráfico com barras e de elaborar um pictograma, o que revela possuírem conhecimentos ao nível da literacia estatística. Por último, algumas crianças foram bem-sucedidas na descoberta de estratégias de resolução de problemas que lhes permitiram inventariar exaustivamente todas as possibilidades de resolução e contar, organizadamente, estas possibilidades. No decurso desta atividade

surgiram tentativas de generalização, embora nem sempre corretas, sobressaindo o recurso a representações ativas nomeadamente à dramatização de situações.

Quanto aos desafios com que se depararam destacam-se, no caso da creche, o uso correto do processo de classificação. No caso do jardim-de-infância, as crianças demonstraram dificuldades em distinguir a legenda do pictograma dos dados, em resolver um problema em que estava em jogo o sentido combinatório da multiplicação e em encontrar estratégias de generalização.

O estudo indicia, ainda, que é essencial que o educador proponha tarefas diversificadas e desafiantes que, partindo sempre da curiosidade e interesse das crianças, lhes permitam trabalhar com ideias matemáticas importantes e representar adequadamente o conhecimento com que lidam.

Palavras-chave: Aprendizagem da Matemática; Resolução de Problemas; Representações; Creche e Jardim-de-Infância.

Abstract

This study aims to understand and analyse how children of nursery and kindergarden solve mathematical problems and the aspects that may constrain the activity of problem solving. In this context, I tried to analyse the mathematical activity that children develop and the main challenges they face.

From a methodological point of view, this study is framed on a qualitative research approach and on an interpretive paradigm. Moreover it is an action research guided by the following research question: "how to optimize the activity of mathematical problem solving in childhood education settings?". In this context, I proposed to four children of nursery and to 21 children of kindergarden a set of selected tasks with, potentially, some degree of challenge to the children. The main methods of collecting empirical data were participant observation, document analysis and a questionnaire that was answered by the cooperating educators.

The study illustrates that it is possible to involve children of nursery and kindergarden in an activity of mathematical problem solving and that this activity is favoured if the context of the problems are near to what they do in class daily. During the process of problem solving, the children mobilized and worked with several mathematical notions. In the nursery, all children have revealed knowledge about the topological notion of "inside" and "outside" and some have been successful in the use of the classification process, taking into account a criterion. In this context, they used active representations. In kindergarden, all the children were able to synchronously count the letters of his name. Besides, they were able to indicate the amount of letters, which suggests the knowledge of the concept of cardinal, and to represent this quantity using numerals and iconic representations. In addition, they were able to interpret a table in order to build a graph with bars and draw up a pictogram, which shows they have knowledge at the level of statistical literacy. Finally, some children were successful in discovering problem-solving strategies that allow them to list exhaustively all the possibilities for solution and to count, in an organized way, these possibilities. In the course of this activity arose generalization attempts, though not always correct, and they use, mainly, active representations in particular dramatization.

Concerning the children of nursery the main challenge they faced was the correct use of the classification process. Regarding kindergarten, the children have difficulties to distinguish the legend of a pictogram of the data, to solve a problem related to the combinatorial sense of multiplication and to find generalization strategies.

Further, the study suggests that it is essential that the educator propose diversified and challenging tasks, having as a starting point the curiosity and interest of the children, that allow them to deal with important mathematical ideas and adequately represent their knowledge.

Keywords: Mathematics learning; Problem solving; Representations; Nursery and Kindergarten.

Índice

Capítulo 1 - Introdução.....	1
1.1) Pertinência do Estudo	1
1.2) Objetivos e Questões do Estudo	4
1.3) Organização do Relatório	5
Capítulo 2 - Trabalhar Matemática em educação de infância	7
2.1) Aprender Matemática em educação de infância	7
a) Importância.....	7
b) Orientações Curriculares: principais linhas de força.....	9
2.2) Caminhos para aprender Matemática em educação de infância	15
a) Pensando em conteúdos	15
b) Pensando em processos	21
c) Pensando em ambientes de aprendizagem	27
Capítulo 3 – Metodologia.....	29
3.1) Principais opções metodológicas	29
3.2) Procedimentos e técnicas de recolha de dados.....	34
a) Análise Documental	35
b) Observação Participante.....	35
c) Inquérito por Questionário	37
3.3) Análise de dados	38
3.4) Contextos de desenvolvimento do estudo	39
a) A creche	39
b) O jardim-de-infância	44

Capítulo 4 – Trabalhar com a Matemática em creche e jardim-de-infância	50
4.1) A atividade matemática em creche.....	50
a) Perspetivas da educadora cooperante	50
b) Resolvendo problemas	53
4.2) A atividade matemática em jardim-de-infância	59
a) Perspetivas da educadora cooperante	59
b) Resolvendo problemas	61
Capítulo 5 – Conclusão	79
5.1) Síntese do Estudo	79
5.2) Conclusões do Estudo	80
a) A atividade matemática desenvolvida pelas crianças	80
b) Desafios experienciados	84
5.3) Considerações Finais.....	85
Referências Bibliográficas.....	88
Apêndices	93

Índice de Figuras

Figura 1 - Criança colocou duas bolas azuis no sítio correto	55
Figura 2 - Criança coloca as bolas todas no sítio correto.	56
Figura 3 - Criança distrai-se, não olhando para a bola que tem na mão.....	56
Figura 4 - Pedro distraído com carro durante a atividade	57
Figura 5 - Exemplo ilustrativo da tabela preparada para apoiar a realização da tarefa..	62
Figura 6 - Exemplo ilustrativo de um esquema para a construção de um gráfico para apoiar a realização da tarefa	62
Figura 7 - Exemplo ilustrativo das tiras de papel com três zonas preparadas para a atividade	63
Figura 8 - Coluna da tabela do grupo de crianças com sete letras no nome.....	64
Figura 9 - Construção da tabela: produto final	65
Figura 10 - Segundo nome escrito antes do primeiro	66
Figura 11 - Numeral em espelho	66
Figura 12 - Ícones não organizados	67
Figura 13 - Ícones organizados.....	67
Figura 14 - Ícones não figurativos.....	67
Figura 15 - Ícones figurativos.....	67
Figura 16 - Apresentação da próxima fase da tarefa “construção do gráfico com barras”	67
Figura 17 - Construção do gráfico com barras	69
Figura 18 - Exemplo ilustrativo do esquema de apoio à construção do pictograma	70
Figura 19 - Excerto da história do Nabo Gigante com os animais todos que são repetidos constantemente ao longo da história.....	70
Figura 20 - Exemplo de um pictograma	71
Figura 21 - Construção do pictograma	72
Figura 22 - Pictograma com os animais por ordem crescente	72
Figura 23 - Criança a começar pela legenda.....	72
Figura 24 - Ilustração do primeiro subproblema	74
Figura 25 - Ilustração do segundo subproblema.....	74
Figura 26 - Ilustração do terceiro subproblema.....	75

Figura 27 - Ilustração do quarto subproblema.....	75
Figura 28 - Crianças a apontar o caminho.....	76

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Recolha de informação— métodos, fontes e formas de Registo.....	34
Tabela 2 – Análise das representações da tarefa	65

Capítulo 1 - Introdução

O relatório que apresento, intitulado “Trabalhar com a Matemática em Educação de Infância: a atividade de resolver problemas” surge no âmbito da unidade curricular Estágio em Jardim-de-Infância e foi desenvolvido em dois contextos de estágio no ano letivo 2014/2015.

Neste capítulo começo por apresentar a pertinência do estudo do ponto de vista pessoal, contextual e teórico. Em seguida, refiro o objetivo do estudo bem como as questões daí decorrentes e que o orientaram. Por último, apresentarei uma descrição da organização do presente relatório.

1.1) Pertinência do Estudo

A seleção do tema do estudo que desenvolvi decorre de motivações carácter pessoal, da sua relevância em termos contextuais, ou seja do que observei e vivenciei nos estágios em creche e em jardim-de-infância e, ainda, da importância de envolver, desde cedo, as crianças em atividades que lhes permitam contactar e usar ideias matemáticas, tal como é destacado em diversos trabalhos focados em educação de infância (por exemplo, Baroody, 2002; Moreira e Oliveira, 2003).

Recordo-me que a área da Matemática sempre foi a que mais despertou o meu interesse ao longo de toda a minha formação escolar, sendo das únicas disciplinas em que eu participava ativamente nas aulas pela curiosidade. Esta participação ativa manteve-se ao longo de todo o ensino básico. Durante os três anos de ensino secundário optei, por diversas razões, por seguir um percurso que não envolvia a frequência de Matemática. Nesta época senti falta dos desafios que esta disciplina me levava a enfrentar e quando

entrei para a Licenciatura em Educação Básica foi gratificante voltar a deparar-me com unidades curriculares onde eram abordados diversos conteúdos matemáticos.

No meu percurso de educação de infância não me lembro da forma como esta área tão importante no desenvolvimento de cada indivíduo foi abordada. Apenas tenho uma pequena memória das fichas que realizávamos para aprendermos a escrever os numerais.

Quando comecei a vivenciar o estágio em creche questioneei-me várias vezes acerca do modo como se poderia favorecer o envolvimento das crianças em atividades que lhes permitissem contactar, neste contexto, com noções matemáticas. De início, não consegui identificar, na prática, aspetos que contribuiriam para este envolvimento. Mais tarde, ao conversar com a educadora cooperante, percebi que algumas das propostas que apresentava tinham intencionalidades pedagógicas relacionadas com o desenvolvimento do conhecimento matemático das crianças. No estágio em jardim-de-infância a situação foi um pouco diferente. A educadora cooperante aproveitava grande parte das situações para trabalhar algumas noções matemáticas. Por exemplo, logo no primeiro dia de estágio, na reunião de planeamento, o mapa do tempo tinha que ser alterado devido ao facto de se ter mudado de mês. A educadora expôs o mapa do mês anterior e solicitou às crianças que vissem em quantos dias esteve sol, em quantos dias houve nuvens e em quantos dias esteve a chover. Depois responderem às questões anteriores, a educadora questionou o grupo “então estiveram mais dias de sol ou de chuva?”, o que fez com que as crianças estabelecessem relações entre os números (inclusão hierárquica).

As experiências vividas e a tomada de consciência de que ainda tinha bastante para aprender acerca de como integrar a matemática nas atividades experienciadas pelas crianças, fizeram com que o interesse pelo tema do estudo se mantivesse. Simultaneamente, fui fazendo algumas leituras associadas ao desenvolvimento matemático das crianças em educação de infância, o que contribuiu para um acréscimo de consciência acerca da importância deste tema.

A investigação mostra que o desenvolvimento do conhecimento matemático das crianças inicia-se antes do ensino formal (Baroody, Fuson, Ginsburg referidos por Rodrigues, 2010). A ideia de que as bases para o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos são estabelecidas desde cedo, é, também, sublinhada pelo NCTM/APM (2007):

durante os primeiros quatro anos de vida ocorre um desenvolvimento matemático muito importante nas crianças. Quer fiquem em casa com membros da família durante os anos correspondentes ao pré-escolar, quer recebam cuidados e atenção por parte de pessoas exteriores à família, é necessário que o seu desejo inato de aprender seja estimulado e apoiado. (p. 83)

As crianças aprendem matemática de uma forma ativa, através da sua interação com o meio e da reflexão sobre as situações experienciadas (Rodrigues, 2010). É através das interações sociais, que a criança estabelece não só com o meio que a rodeia mas também com os outros, que ela se vai apercebendo, por exemplo, da presença constante dos números no seu dia-a-dia e do diferente significado dos números (Baroody, 2002). Neste âmbito, o educador tem um papel fulcral. Em particular, é essencial que crie ambientes de aprendizagem que sejam motivadores para as crianças e, que simultaneamente, lhes permitam apropriar-se de conhecimentos matemáticos, e de desenvolver as capacidades de resolver problemas e de raciocinar e comunicar matematicamente.

O documento “Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar” (Ministério da Educação, 1997) refere que o educador deve proporcionar às crianças problemas matemáticos, incentivá-las a procurar estratégias de resolução e debatê-las em grupo. Além disso, deve apoiar a explicitação do porquê da resposta e estar atento de modo a que todas as crianças tenham oportunidade de interagir no processo de reflexão sobre a atividade desenvolvida. Por outras palavras, na resolução de problemas, mais do que apoiar as soluções consideradas corretas, importa estimular a compreensão das razões que conduzem à solução, o que favorece o desenvolvimento do raciocínio e do espírito crítico (Ministério da Educação, 1997).

Um problema ocorre quando estamos perante uma situação à qual não conseguimos responder recorrendo apenas aos nossos conhecimentos imediatos (Kantowski referido por Costa, 2011). Um problema é, assim, uma situação na qual a criança tem que lidar com um desafio ao qual não consegue fazer face usando os conhecimentos imediatamente disponíveis. Este é o significado de problema utilizado no relatório.

A resolução de problemas é “uma atividade muito absorvente, pois quem resolve um problema é desafiado a pensar para além do ponto de partida, a pensar de modo diferente, a ampliar o seu pensamento e, por estas vias, a raciocinar matematicamente” (Boavida, Paiva, Cebola, Vale, & Pimentel, 2008, p. 14). Lopes e Grando (2012) referem que a resolução de problemas na educação de infância passa pela exposição de diferentes ideias, ouvir as ideias dos outros, formular e comunicar o processo de resolução, aceitar os erros e analisá-los. Ao longo do processo de resolução de problemas o educador deve preocupar-se sobretudo com o processo e não com o resultado.

Debater ideias acerca de estratégias de resolução de problemas, implica que haja comunicação matemática. “Se queremos que as nossas crianças se tornem utilizadores competentes e confiantes da Matemática, elas têm que aprender a reconhecer a Matemática como um poderoso instrumento de comunicação” (Rodrigues, 2010, p. 42). A educação matemática pode auxiliar as crianças a tornarem-se indivíduos críticos e, ao mesmo tempo, confiantes em todas as participações sociais que se relacionem com o pensamento matemático (Moreira & Oliveira, 2003).

Em suma, a Matemática ao longo dos primeiros anos é uma das áreas do saber que nos permite conhecer o mundo e organizar as ideias que temos do mesmo. Além disso, é considerada uma forma de comunicação essencial no desenvolvimento das crianças desde que incentivadas a um maior envolvimento nos processos matemáticos (Rodrigues, 2010). Ao mesmo tempo, a Matemática pouco desenvolvida no que diz respeito à investigação, o que traduziu numa das motivações intrínsecas para o desenvolvimento deste estudo.

1.2) Objetivos e Questões do Estudo

Procurei, até ao momento, fundamentar a importância de criar condições favoráveis ao desenvolvimento matemático das crianças. Assim, decidi realizar um estudo orientado pela seguinte questão de investigação-ação: “como otimizar a atividade de resolver problemas matemáticos em contextos de educação de infância?”. Neste âmbito, o principal objetivo é compreender e analisar o modo como crianças de creche e

jardim-de-infância resolvem problemas matemáticos e o que pode constranger a resolução. A partir deste objetivo formulei as seguintes questões:

Que atividade matemática desenvolvem as crianças quando se confrontam com problemas?

- Que conhecimento mobilizam e como o mobilizam?
- Que representações usam?

Com que desafios se deparam?

Importa referir que por desafios entendo obstáculos a superar, algo que serve de incentivo à ação e em que se é incitado a pôr à prova as próprias capacidades.

1.3) Organização do Relatório

O relatório está estruturado em cinco capítulos de que a Introdução é o primeiro. No segundo apresento a fundamentação teórica do estudo. Começo por me focar na importância de aprender matemática em educação de infância e na análise de orientações curriculares, nacionais e internacionais, relativas a esta aprendizagem. Em seguida centro-me em caminhos que o educador de infância pode percorrer para trabalhar Matemática com as crianças.

O terceiro capítulo é dedicado à metodologia utilizada no desenvolvimento do estudo e aos contextos onde realizei os estágios. Começo por apresentar e fundamentar as principais opções metodológicas, em seguida, refiro os procedimentos de recolha e análise de dados e, por fim, apresento a caracterização de cada um destes contextos educativos.

O quarto capítulo tem como principal objetivo apresentar e analisar dados recolhidos no âmbito dos estágios que realizei em creche e em jardim-de-infância. Debruço-me sobre perspetivas das educadoras cooperantes, nomeadamente no que se refere a como equacionam o trabalho com a matemática e analiso a atividade matemática desenvolvida pelas crianças quando se confrontaram com problemas que lhes propus.

No quinto, e último capítulo, apresento as conclusões do estudo tendo por referência o objetivo e questões formuladas. Termino este capítulo com uma reflexão

sobre a globalidade do trabalho que conduziu à apresentação deste relatório, em que procurarei enunciar aprendizagens realizadas bem como algumas das dificuldades sentidas.

Capítulo 2 - Trabalhar Matemática em educação de infância

Organizei este capítulo em duas secções principais. A primeira centra-se na importância de aprender matemática em educação de infância e em orientações curriculares relativas a esta aprendizagem. A segunda incide sobre caminhos que o educador de infância pode percorrer para trabalhar Matemática com as crianças.

2.1) Aprender Matemática em educação de infância

Estruturei esta secção em duas subsecções. Primeiramente, focar-me-ei na relevância de proporcionar às crianças de creche e jardim-de-infância oportunidades para realizarem aprendizagens matemáticas. Em seguida debruçar-me-ei sobre as principais linhas de força de orientações curriculares relativas à matemática em educação de infância.

a) Importância

Cada vez mais a Matemática está presente no quotidiano. Como tal, é importante que todas as crianças tenham a possibilidade de conhecer e apreciar este modo de pensar que contribui para que se desenvolvam como seres competentes, críticos e confiantes nas variadas situações que envolvem a Matemática (Moreira & Oliveira, 2003). Como refere Baroody (2002), é nos “níveis iniciais que é moldada a predisposição para a aprendizagem e uso da matemática e, em muitos casos, fixada para sempre” (p.333). Isto só será possível se os ambientes educativos criados permitirem “o desenvolvimento da capacidade de analisar e resolver situações problemáticas, bem como saber raciocinar e comunicar matematicamente” (Moreira & Oliveira, 2003, p. 20).

Segundo Rodrigues (2010), devemos ver a Matemática nos primeiros anos como uma das ciências que nos permite organizar ideias acerca do mundo que nos rodeia. Além

disso, “se queremos que as nossas crianças se tornem utilizadores competentes e confiantes da Matemática, elas têm que aprender a reconhecer a Matemática como um poderoso instrumento de comunicação” (Rodrigues, 2010, p. 42). Deste modo, o educador deve incentivar as crianças a envolverem-se em atividades (adequadas à faixa etária) que lhes permitam contactar e compreender diversas noções e processos matemáticos de modo a possibilitar que desenvolvam o seu espírito crítico e as suas competências a fim de compreenderem e intervirem nas situações do quotidiano. Com efeito, segundo Baroody (2002), é importante que as crianças não aprendam somente conteúdos matemáticos, mas que se envolvam em diversos processos matemáticos entre os quais estão procurar padrões, raciocinar acerca de dados obtidos previamente, resolver problemas e comunicar as suas ideias e resultados matemáticos.

Para Osório e Maia (2012), é necessário fazer a distinção entre a linguagem matemática utilizada pelas crianças e os significados matemáticos dos termos que usam. Muitas vezes ouvimos dizer: “A M. já sabe contar até 10, leva o tempo a cantarolar”. Afirmações como esta nem sempre correspondem à realidade, pois a criança pode cantarolar os números até dez por ter apenas memorizado a sequência das palavras de contagem e não por saber contar dez elementos. Por exemplo, podem contar, sincronizadamente, dez maçãs, mas não conseguir responder à pergunta “quantas maçãs estão aqui?”, o que é indiciador de que ainda não se apropriaram da noção de cardinal. A este respeito Gaspar, citado por Osório e Maia (2012), considera que “as crianças aprendem a contar como um processo mecanizado, com uma compreensão muito limitada do que significa, mas é a experiência com a contagem em diferentes contextos, que conduz à aprendizagem dos princípios que se encontram na sua base”(p. 64).

As atividades propostas pelo educador de infância devem partir dos interesses e motivações das crianças mas também devem possuir intencionalidades educativas que permitam atingir um determinado objetivo. O processo de desenvolvimento da competência matemática pode ser promovido através de um ambiente matematicamente rico, “através do que dizemos e fazemos e, também, através das experiências matemáticas que proporcionamos” (Barber, 2005, p. 59).

Assim, é importante que a atividade matemática seja valorizada pelo educador de infância na medida em que favorece a interação e a comunicação (em todas as suas vertentes), contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e proporciona o

estabelecimento de ligações entre conhecimentos adquiridos anteriormente e novos (Rodrigues, 2010).

b) Orientações Curriculares: principais linhas de força

Ao longo desta secção apresento e analiso dois documentos que surgem com o intuito de orientar a prática do educador de infância. A nível nacional selecionei o intitulado “Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar” (OCEPE); a nível internacional utilizarei o documento produzido pelo *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) denominado “Princípios e Normas para a Matemática Escolar” que é um documento de referência para o ensino da Matemática em vários países entre os quais está Portugal.

Para analisar os referidos documentos utilizarei os seguintes organizadores: contexto em que surgiram, organização, finalidades e natureza e, por fim, incidência, ou seja, principais linhas de força no que se refere à Matemática.

Após a publicação da Lei-Quadro da Educação Pré-Escolar emergiu a necessidade da criação de documentos orientadores para o contexto de educação de infância. Assim, em 1997, foi publicado o intitulado “Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar” (OCEPE). Este documento é constituído por “um conjunto de princípios para apoiar o educador nas decisões sobre a sua prática, ou seja, para conduzir o processo educativo a desenvolver com as crianças” (Ministério da Educação, 1997, p. 13).

O documento “Princípios e Normas para a Matemática Escolar” surge na sequência de três outros documentos de referência para o ensino da Matemática publicados pelo NCTM: (i) *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics* (1989); (ii) *Professional Standards for Teaching Mathematics* (1991); (iii) *Assessment Standards for School Mathematics* (1995). Do ponto de vista histórico, estes três documentos foram a primeira tentativa importante, feita por uma organização profissional, para desenvolver e articular objetivos explícitos e extensivos para professores e políticos tendo em vista melhorar a educação matemática de todas/os as/os crianças/alunos. Em 2000, surge o documento “Principles and Standards for School Mathematics”, traduzido e editado, em 2007, pela Associação de Professores de Matemática (APM) com o título “Princípios e Normas para a Matemática Escolar”. Este “pretende ser um recurso e um guia para todos os que tenham que tomar decisões que

afetem a educação matemática dos alunos desde a educação pré-escolar até ao 12º ano de escolaridade” (NCTM/APM, p. XV).

As OCEPE abrangem todas as áreas de conteúdo que devem ser trabalhadas ao longo da educação pré-escolar e assentam em vários fundamentos que são considerados interligados: “o desenvolvimento e aprendizagem como vertentes indissociáveis; o reconhecimento da criança como sujeito do processo educativo (...); a construção articulada do saber (...); a exigência de resposta a todas as crianças — o que pressupõe uma pedagogia diferenciada” (Ministério da Educação, 1997, p. 14).

O documento produzido pelo NCTM, para além de ser mais abrangente do que as OCEPE, pois engloba desde o pré-escolar até ao 12º ano, é mais aprofundado no que respeita à Matemática visto que se foca apenas nesta área. Surge com o intuito de orientar o processo de ensino e de avaliação dos educadores de infância e dos docentes dos diferentes níveis de escolaridade; de servir de recurso para todos os profissionais no sentido de haver um melhoramento no que respeita aos programas desta área; de estimular a partilha de ideias, a vários níveis, acerca da melhor forma de apoiar e ajudar os alunos a adquirirem uma compreensão mais profunda da Matemática.

Quanto à organização dos documentos, as OCEPE encontram-se organizadas em duas grandes secções: a primeira indica os princípios gerais, nomeadamente os objetivos pedagógicos e orientações globais para o educador; o segundo aborda questões ligadas com a intervenção educativa abrangendo a organização do ambiente educativo e as áreas de conteúdo.

A publicação “Princípios e Normas para a Matemática Escolar” encontra-se organizada em oito capítulos, inicia-se com os pressupostos básicos para que a educação matemática seja de qualidade, no capítulo seguinte é apresentada uma descrição global das normas para a educação matemática relacionada todos os níveis de ensino, os quatro capítulos seguintes apresentam as normas para quatro níveis de aprendizagem distintos (do pré-escolar até ao 2º anos; do 3º ao 5º ano; do 6º ao 8º ano; e, por fim, do 9º ao 12º ano), para finalizar existe um capítulo que é composto por uma discussão dos passos necessários ao desenvolvimento do pensamento e das ideias da obra.

O capítulo correspondente aos níveis K-2 (Educação Pré-Escolar e dois primeiros anos do ensino básico) está organizado, tal como os respeitantes aos restantes níveis de ensino, em torno de dez normas que apesar de tratadas separadamente, se encontram intimamente interligadas. Cinco destas normas são o que é designado por normas de conteúdo, isto é, são normas centradas em temas e tópicos matemáticos que os estudantes devem aprender; as restantes são referidas como normas de processo (“process standards”) ou seja, são normas que “dão ênfase às maneiras de adquirir de utilizar os conhecimentos sobre os conteúdos” (NCTM/APM, p. 31). As normas de conteúdo incidem sobre Número e Operações, Álgebra, Geometria, Medida e Análise de Dados e Probabilidades. As normas de processo focam-se em: Resolução de Problemas; Raciocínio e Demonstração¹; Comunicação; Conexões; e Representação. Dada a incidência do estudo que realizei, no que se refere às normas de processo irei focar-me, sobretudo, nas relativas à resolução de problemas, ao raciocínio e demonstração e à representação.

Tanto as OCEPE como o documento “Princípios e Normas para a Matemática Escolar” não são programas, no sentido estrito do termo, mas antes um conjunto de orientações curriculares cujo propósito é nortear a prática pedagógica dos educadores e dos professores. Não se trata, portanto, de previsões das aprendizagens que as crianças deveriam realizar ao longo da educação pré-escolar (Ministério da Educação, 1997).

No documento “Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar” o subcapítulo relacionado com o domínio da matemática inicia-se com uma ideia muito importante: as crianças constroem as suas noções matemáticas de um modo natural, partindo das experiências do quotidiano. É através da interação que estabelecem com o espaço e com os objetos que vão adquirindo, intuitivamente, algumas noções topológicas, como por exemplo: longe/perto; dentro/fora/entre; aberto/fechado; em cima/em baixo (Ministério da Educação, 1997).

É através destas experiências que a criança começa a construir “princípios lógicos que lhe permitem classificar objectos, coisas e acontecimentos de acordo com uma ou várias propriedades de forma a poder estabelecer relações entre eles” (Ministério da Educação, 1997, p. 74). A classificação é a base para “formar conjuntos de acordo com

¹ Raciocínio e demonstração é a designação adotada na tradução portuguesa para o que no documento original é designado por “Reasoning and Proof”

um critério previamente estabelecido (...) reconhecendo semelhanças e diferenças que permitem distinguir o que pertence a um e a outro conjunto” (idem). É, também, a base para seriar e ordenar, isto é, “reconhecer as propriedades que permitem estabelecer uma classificação ordenada de gradações que podem relacionar-se com diferentes qualidades dos objetos, por exemplo: altura tamanho, espessura: por exemplo, altura (alto/baixo), tamanho (grande/pequeno), espessura (grosso/fino), velocidade (rápido/lento” (idem), entre outras.

Situações de classificação e de seriação são essenciais para a criança começar a construir a noção de número, incluindo aqui o sentido ordinal e o cardinal. “Por influência social, há crianças que aprendem com gosto e facilidade a memorizar a sucessão de números cardinais” (Ministério da Educação, 1997, p.77). Porém mais importante, do que saber reproduzir a sequência numérica, é perceber a quantidade a que cada número corresponde (idem). Preencher o mapa das presenças, arrumar materiais, pôr a mesa, são, entre outras, atividades que proporcionam às crianças oportunidades de se envolverem em processos de classificação, seriação e contagem (Ministério da Educação, 1997,).

Outro aspeto evidenciado no documento OCEPE está relacionado com as potencialidades de tarefas que envolvem a criação ou a descoberta de padrões. Estas são bastante importantes para o desenvolvimento do raciocínio matemático na medida em que o processo de encontrar e estabelecer padrões pressupõe que as crianças identifiquem a lógica que lhes está subjacente (Ministério da Educação, 1997).

Também, através da resolução de problemas é possível desenvolver o raciocínio matemático das crianças. Em situações de resolução de problemas, é importante que o educador não se foque, meramente, nas soluções consideradas corretas mas antes que se centre no processo de resolução incentivando as crianças a explicitarem o porquê da solução apresentada (Ministério da Educação, 1997). A adoção desta atitude favorece o desenvolvimento do raciocínio e do espírito crítico, pois é através do confronto de ideias que a criança começa a construir as suas noções matemáticas. O educador deve, assim, propor problemas que permitam

que as crianças encontrem as suas próprias soluções, que as debatam com outra criança, num pequeno grupo, ou mesmo com todo o grupo, apoiando a explicitação do porquê da resposta e estando atento a que todas as crianças tenham oportunidade de participar no processo de reflexão (Ministério da Educação, 1997, p.78).

Muito do que é referido nas OCEPE encontra eco no documento “Princípios e Normas para a Matemática Escolar” (NCTM/APM, 2007) como é o caso de, também neste último documento, se considerar que o processo de aprendizagem da Matemática deve enraizar-se nas curiosidades e entusiasmos das crianças e deve ser desenvolvido a partir das suas experiências de uma forma muito natural. Estas experiências, desde que adequadas, estimulam cada criança a explorar as suas ideias relacionadas com padrões, formas, número e espaço, com níveis crescentes de aprofundamento.

Segundo o documento publicado pelo NCTM/APM (2007), o sucesso da aprendizagem e desenvolvimento das crianças, a longo prazo, requer que as experiências efetuadas nos seus primeiros anos de vida sejam de elevada qualidade. Assim sendo, os adultos devem “estimular o desenvolvimento matemático das crianças, propiciando-lhes um ambiente rico em linguagem, onde o pensamento é encorajado, onde a originalidade é valorizada e as explorações apoiadas” (p. 84). É, ainda, importante que o adulto esteja desperto para chamar a atenção das crianças para as questões relacionadas com a Matemática presente nas suas brincadeiras.

De acordo com o referido pelo NCTM, a contagem é vista a base essencial para o trabalho com os números. Numa sala de educação de infância é natural ver as crianças contarem tudo o que as rodeia, por exemplo, quantas crianças que estão na sala. Estas experiências contribuem para a aprendizagem de diversos conceitos numéricos, tais como: estabelecer uma correspondência biunívoca entre os objetos para que apontam e o que vão dizendo; a noção de cardinalidade, isto é, que o último número contado corresponde ao total de objetos; a quantidade de objetos é independente da ordem pela qual se contam; que o último número dito representa o total de objetos contados e que é mais um do que o nomeado imediatamente antes (NCTM/APM, 2007).

Inicialmente, as crianças recorrem à perceção para resolverem alguns problemas. Por exemplo, um conjunto de 10 objetos que dispersos numa grande área podem parecer mais do que 12 ou 13 objetos que se encontrem concentrados numa área mais pequena. Mais tarde, à medida que o raciocínio matemático se vai desenvolvendo, as crianças começam a utilizar o processo de contagem de modo a compararem conjuntos (NCTM/APM 2007).

As atividades de contagem, de classificação e de comparação permitem que as crianças construam raízes matemáticas para o “desenvolvimento da compreensão de dados, da análise de dados e da estatística” (NCTM/APM, 2007, p. 127).

De acordo com o NCTM/APM (2007), a resolução de problemas é marca da atividade matemática e o meio principal para o desenvolvimento do conhecimento matemático. Resolver um problema não é mais do que a procura de um meio para atingir um fim que não é alcançável facilmente. Com alguma frequência ouve-se dizer que não é possível envolver as crianças em idade pré-escolar em atividades de resolução de problemas relacionados com a Matemática. No entanto esta visão não corresponde à realidade. Com efeito, “a resolução de problemas é, para as crianças, uma atividade bastante natural, uma vez que o mundo se encontra repleto de coisas novas e elas demonstram curiosidade, inteligência e flexibilidade ao deparar-se com situações novas” (NCTM/APM, 2007, p. 134).

No que se refere à norma “Raciocínio e Demonstração” nos níveis K-2, sublinha-se que o raciocínio lógico das crianças se inicia antes da sua entrada para a escola e vai-se complexificando devido às suas vivências (NCTM/APM, 2007). A identificação de padrões e a capacidade de classificação são elementos importantes no desenvolvimento do raciocínio. As crianças “utilizam uma combinação de modos de justificar as suas respostas – a percepção, evidências empíricas e pequenas cadeias de raciocínio dedutivo, baseadas em factos previamente conhecidos e aceites” (NCTM/APM, 2007, p.142). As crianças têm, deste modo, tendência a formular generalizações partindo de alguns exemplos. O papel do educador passa por estar atento de modo a estimular as crianças a recorrerem a exemplos e a contra-exemplos para testarem se as suas generalizações são ou não adequadas. Segundo o NCTM/APM,

a capacidade de raciocinar sistemática e cuidadosamente desenvolve-se quando os alunos são estimulados a fazer conjecturas, quando lhes é concedido algum tempo para procurar provas que confirmem ou refutem essas conjecturas e quando se lhes pede para explicar e justificar as suas ideias.(NCTM/APM, 2007, p.142)

Atividades que envolvem a criação e a descrição de padrões proporcionam oportunidades valiosas para as crianças formularem conjecturas e apresentarem justificações para a sua validade: “ser capaz de explicar o próprio raciocínio, enumerando

razões, constitui uma competência extremamente importante no raciocínio formal, que tem início a este nível” (NCTM/APM, 2007, p.143).

Normalmente, a explicação do raciocínio das crianças pelo recurso a representações que podem ser de vários tipos “linguagem verbal oral e escrita, através de gestos, desenhos e de símbolos inventados e convencionais” (NCTM/APM, 2007, p.160). As representações são fundamentais para a compreensão das ideias matemáticas. Estas podem ser vistas não apenas como um modo de comunicação mas, também, como ferramentas que apoiam o raciocínio das crianças. “As representações tornam as ideias matemáticas mais concretas e disponíveis para reflexão” (idem, p.161).

Em síntese, os documentos “Princípios e Normas para a Matemática Escolar” e “Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar” têm vários pontos em comum. Ambos destacam a importância de envolver as crianças em processos de contagem, de classificação, de resolução de problemas. O documento do NCTM (2007) é mais detalhado do que as OCEPE (1997), nomeadamente porque aborda apenas questões ligadas ao conhecimento matemático.

2.2) Caminhos para aprender Matemática em educação de infância

Estruturei esta secção tendo em conta três subsecções: na primeira focar-me-ei em alguns conteúdos matemáticos que podem ser trabalhados em creche e jardim-de-infância. Na segunda secção, centrar-me-ei em processos matemáticos, entendidos na acepção do NCTM (NCTM/APM, 2007) que considero importantes. Por fim, debruçar-me-ei sobre a importância e características de um ambiente de aprendizagem que favorável ao desenvolvimento do “poder matemático” (NCTM, 1991, p. 6) das crianças.

a) Pensando em conteúdos

Em relação aos conteúdos optei por me focar nos números e operações, geometria e organização e tratamento de dados, em particular, sentido de número, sentido espacial e literacia estatística.

Sentido de número

A expressão sentido de número, que surgiu há cerca de 25 anos na literatura do campo da educação matemática, encontra-se geralmente associada aos conhecimentos matemáticos observados em contextos educativos ou ligados à vida de qualquer cidadão (Castro & Rodrigues, 2008a).

Castro e Rodrigues (2008b) caracterizam o sentido de número como a

compreensão global e flexível dos números e das operações, com o intuito de compreender os números e as suas relações e desenvolver estratégias úteis e eficazes para cada um utilizar no seu dia-a-dia, na sua vida profissional ou quanto cidadão ativo (...) Inclui a capacidade de compreender o facto de que os números podem ter diferentes significados e podem ser usados em contextos muito diversificados. (p.11)

O sentido de número envolve uma compreensão do modo como os números se relacionam uns com os outros, perceber que existem variadíssimas formas de representar o mesmo número e, ainda, os diferentes significados associados várias às operações (PFCM, 2010-2011).

Castro e Rodrigues (2008b) consideram fundamental falar-se do sentido de número logo nas primeiras aprendizagens, referindo que “durante os primeiros anos, o desenvolvimento das crianças relativamente aos números e à numeração, à representação e comparação de quantidades e mesmo às operações é notável”(p.12). Afirmam, ainda, que desde muito cedo (2 ou 3 anos de idade), as crianças mostram reconhecer alguns números. Por exemplo, quando lhes são dadas três bolachas dizem “não, quero muitas!”. Baroody (2002) designa este tipo de conhecimento por conhecimento pré-quantitativo. É um conhecimento que tem por base as experiências do quotidiano e permite que as crianças raciocinem acerca de situações quantitativas. Nesta fase as crianças são capazes de fazer comparações do tipo “o mesmo”, “mais”, não implicando medição nem numeração.

De acordo com o PFCM (2010-2011, referindo Fosnot e Dolk), há marcos importantes do processo de aprendizagem dos números e operações, numa perspetiva de desenvolvimento do sentido de número, pelas crianças mais novas.

Um dos marcos é a contagem sincronizada de objetos, ou seja a capacidade de selecionar os objetos um a um à medida que se vão verbalizando os termos da sequência numérica. Ao fazer contagem sincronizada, a criança consegue estabelecer uma correspondência biunívoca entre os elementos da sequência numérica e os objetos a contar. Outro marco é a noção de cardinal. Quando a criança percebe que o último número contado diz respeito à quantidade de objetos, tem esta noção. Um terceiro marco é a noção de inclusão hierárquica que implica que a criança perceba que “os números aumentam exatamente um a um de cada vez que ‘encaixam’ uns nos outros” (PFCM, 2010-2011p. 3).

Por exemplo, se uma criança tiver seis colares, se der um à educadora, se esta lhe perguntar com quantos ficou e a, criança, sem recorrer à contagem, responder cinco, tem a noção de inclusão pois revela saber que a quantidade seis inclui a quantidade cinco. Além disso, relaciona as partes com o todo ($5+1=6$; $6-1=5$).

No jardim-de-infância existem inúmeras situações em que as crianças se deparam com oportunidades de contagem (por exemplo contar o número de crianças que estão na sala) e de observar os numerais (por exemplo, nos calendários, nas representações de quantas crianças podem estar nas áreas) (Castro & Rodrigues, 2008b).

As primeiras experiências de contagem estão associadas a objetos concretos e à medida que vão desenvolvendo o sentido de número, as crianças vão conseguindo pensar nos números sem terem que recorrer a objetos. Começam a estabelecer relações e comparações entre os números e começam a raciocinar sobre essas relações, representando-as (Castro & Rodrigues, 2008b).

As Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (Ministério da Educação, 1997), referem que a criança deve conhecer o número enquanto elemento de uma série (sentido ordinal do número) e de um hierarquia (sentido cardinal). A análise da norma relativa a números e operações para crianças em idade pré-escolar até ao 2º ano do ensino básico apresentada pelo NCTM/APM (2007), permite destacar a importância da criança:

- contar com compreensão e reconhecer “quantos existem” em conjuntos de objetos;
- desenvolver o sentido de número inteiro;

- relacionar palavras da sequência numérica e numerais com as quantidades que representam, usando diversos modelos físicos e representações. (NCTM/APM, 2007, p. 90)

Sentido espacial

Nas OCEPE (Ministério da Educação, 1997) sublinha-se que “a construção de noções matemáticas fundamenta-se na vivência do espaço e do tempo, tendo como ponto de partida as actividades espontâneas e lúdicas das crianças” (p. 73). Além disso, destaca-se que “os materiais de construção usados na educação pré-escolar permitem uma manipulação de objetos no espaço e a exploração das suas propriedades e relações em que assentam aprendizagens matemáticas” (idem, p. 75). Estas indicações remetem para a importância do desenvolvimento, pelas crianças, do sentido espacial.

Battista, citado por PFCM (2009-2010), refere que o sentido espacial diz respeito à “capacidade de ‘ver’, examinar e refletir sobre os objetos espaciais, imagens, relações e transformações” (p.1). Del Grande (1990) refere-se ao sentido espacial como o conjunto de capacidade que possibilitam às crianças e jovens perceberem o mundo que os rodeia e a sua capacidade de interpretar, modificar e antecipar as transformações dos objetos. Segundo as OCEPE (Ministério da Educação, 1997),

É a partir da consciência da sua posição e deslocação no espaço, bem como da relação e manipulação de objectos que ocupam um espaço, que a criança pode aprender o que está longe e perto, dentro, fora, aberto, fechado, em cima e em baixo. Esta exploração do espaço permite-lhe ainda reconhecer e representar diferentes formas que progressivamente aprenderá a diferenciar e nomear. (p. 73)

Noções como fora-dentro, alto-baixo, interior-exterior, longe-perto, aberto-fechado, separado-unido e contínuo-descontínuo, dizem respeito, não a quantidades, mas a qualidades e são estudadas no âmbito da Topologia, um ramo da Matemática que tem fortes relações com a Geometria (Borges, 2005). São, por isso, noções topológicas, um dos três tipos de relações espaciais referidas por Justo e Castellar (2013). Os outros dois tipos, que designa por relações projetivas e euclidianas, são mais complexas do que as topológicas e são estas últimas que as crianças adquirem primeiramente. Para o desenvolvimento das relações projetivas e euclidianas são necessárias as topológicas (idem).

De acordo com Justo e Castellar (2013) as noções topológicas podem ser divididas em: (i) vizinhança – quando a criança localiza os objetos utilizando expressões do tipo “ao lado de”, “perto de”, “ali”; (ii) separação – as crianças percebem que cada objeto tem o seu espaço (“entre”, “abaixo de”, “acima de”); (iii) ordem – quando as crianças interiorizam que mesmo vizinhos, os objetos possuem uma determinada ordem (“antes”; “depois”); (iv) envolvimento – os objetos encontram-se ligados a outros (“dentro de”, “fora de”, “junto”).

Del Grande (1990) considera que o sentido espacial, que alguns autores também designam por percepção espacial ou visualização espacial — este último termo é utilizado, por exemplo, por Matos e Gordo (1993) —, não consiste numa única destreza ou capacidade mas antes num conjunto de capacidades interrelacionadas. Neste âmbito, refere sete capacidades, apresentadas em seguida, que ilustra através de vários exemplos de atividades muitos dos quais adequados a crianças em idade pré-escolar:

- *coordenação visual-motora* – capacidade de coordenar a visão com os movimentos do corpo. Um exemplo ilustrativo desta situação pode ser a criança ter que descobrir o caminho do labirinto que leva o rato até ao queijo;
- *memória visual* – capacidade de recordar os objetos que já não estão visíveis. Por exemplo, colocar vários objetos no tapete, pedir às crianças que os observem atentamente e de seguida escondê-los e solicitar-lhes que nomeiem os objetos que faltam;
- *percepção figura-fundo* – capacidade de identificar um componente específico numa determinada situação; envolve a mudança de percepção de figuras contra fundo complexos. Um exemplo que envolve a mobilização desta capacidade é identificar um gato numa determinada imagem mais complexa;
- *constância perceptual* – capacidade de reconhecer figuras geométricas em diversas posições, tamanhos, contextos e texturas. Por exemplo, procurar triângulos de madeira dentro de uma caixa com várias formas geométricas diferentes e construídas com materiais também diferentes;
- *percepção da posição no espaço* – capacidade de distinguir ou completar figuras iguais mas colocadas com orientações diferentes. Por exemplo, dobrar uma fotografia ao meio, dar metade às crianças e pedir que a completem a imagem considerando que a linha de dobragem é um eixo de reflexão);

- percepção de relações espaciais – capacidade de ver e imaginar dois ou mais objetos em relação consigo próprios ou em relação connosco. Por exemplo, ao jogarem às incentivam as crianças a esconderem-se de forma a que a outra criança não a veja;
- discriminação visual - capacidade de descobrir semelhanças ou diferenças entre dois objetos. Por exemplo, através do jogo das diferenças, no qual a criança tem que procurar as diferenças entre duas imagens muito semelhantes;

Literacia Estatística

Moreira e Oliveira (2003) consideram possível trabalhar o processo de recolha e tratamento de dados com crianças em idade pré-escolar desde que as experiências lhes sejam familiares e lhes despertem o interesse. As primeiras formas de recolha de dados utilizadas pelas crianças estão relacionadas com “atividades de comparação classificação e contagem informais podem proporcionar aos alunos mais novos raízes matemáticas para o desenvolvimento da compreensão dos dados, da análise de dados e da estatística” (NCTM/APM, 2007, p. 127).

A organização e tratamento de dados é bastante relevante no processo de ensino e aprendizagem uma vez que está presente em muitas situações do quotidiano. Como referem Castro e Rodrigues (2008b), todos os dias nos deparamos com informações organizadas em listas, tabelas e gráficos.

O educador deve apoiar-se na curiosidade inata das crianças para as estimular a colocarem questões cuja resposta não é imediata e a partir dessas questões propor um trabalho de organização e tratamento de dados (Castro & Rodrigues, 2008b). Após a formulação de questões, a recolha de dados e o registo dos dados são as primeiras fases de um trabalho de natureza estatística. Após estas fases, torna-se fulcral a organização dos dados através da formação de conjuntos (processo de classificação) de acordo com os critérios que se pretende analisar (*idem*).

As tabelas são um modo de organização de dados com as quais as crianças estão bastante familiarizadas, como é o caso do mapa das presenças e do mapa do tempo (instrumentos reguladores da rotina da sala). No entanto, “observa-se que, muitas vezes, as crianças usam estes mapas sem compreenderem a sua funcionalidade (para que servem e como se leem), escrevendo a cruz no espaço correspondente da linha do seu nome (ou fotografia), que identificam” (Castro & Rodrigues, 2008b, p. 67). Deste modo é

importante que as crianças construam as suas tabelas e que, progressivamente, compreendam as suas vantagens e a sua estrutura.

Outro modo de organização de dados são os gráficos (de barras, com barras, circulares, pictogramas). Estes permitem uma análise mais rápida uma vez que a contagem dos elementos da mesma categoria é mais evidente. No entanto, os gráficos são mais difíceis de compreender para as crianças pequenas (Castro & Rodrigues, 2008b). Os pictogramas são um tipo de gráficos que geralmente as crianças percebem melhor. São utilizados desenhos para representar objetos ou quantidades de objetos. Esses desenhos encontram-se dispostos (em coluna ou linha) de um modo organizado a partir de uma linha (horizontal/vertical) e os desenhos são utilizados tantas vezes quanto necessário (Castro & Rodrigues, 2008b).

b) Pensando em processos

Em relação aos processos matemáticos forçar-me-ei, em primeiro lugar, na classificação e seriação, em segundo no raciocínio matemático e resolução de problemas e, por último, nas representações matemáticas.

Classificação e seriação

Os processos de classificar e de seriar são fundamentais para o conhecimento matemático das crianças. Por exemplo, Clements e Sarama (2007) destacam que as crianças que não adquiram as competências básicas de classificação e de seriação desde a educação de infância, poderão ter dificuldades na aprendizagem matemática a partir do primeiro ano de escolaridade.

De acordo com Ponte e Serrazina (2000), classificar “é incluir ou não um objeto num determinado conjunto” (p. 47). Esta atividade implica que as crianças consigam classificar os objetos reconhecendo e comparando as suas propriedades. O processo de classificação pode ser orientado por vários critérios, como, por exemplo, cor, forma e tamanho (Ponte & Serrazina, 2000).

Desde muito cedo, as crianças classificam, de uma forma informal, os objetos que possuem semelhanças. Por volta dos dezoito meses, são capazes de formar um conjunto com os objetos que são idênticos e outro conjunto com os objetos diferentes. A partir dos dois anos, conseguem formar conjuntos com objetos que possuem algumas propriedades

iguais. Em idade pré-escolar, as crianças aprendem a classificar objetos tendo em conta um determinado critério, conseguindo estabelecer categorias (Clements & Sarama, 2007).

A seriação significa “dispor um dado conjunto de objetos numa ordem que respeita uma determinada qualidade, qualidade essa que admite diversos graus de efetividade” (Ponte e Serrazina, 2000, p. 47). A mais simples forma de seriação envolve apenas dois objetos; mais tarde a criança já consegue ordenar três objetos, sendo capaz de “indicar o que tem mais, menos e “do meio” (idem). Posteriormente é capaz de seriar mais do que três objetos, comparando-os dois a dois e, em seguida, “consegue ordenar um número de objetos qualquer usando um processo sistemático” (idem).

Clements e Sarama (2007) referem que as crianças aprendem a seriar desde muito cedo. Aos dezoito meses ou mais, já são capazes de responder utilizando termos como “grande”, “pequeno”, “médio”; por volta dos dois/três anos já conseguem comparar números, identificando, por exemplo, quem tem mais objetos e quem tem menos; a partir dos quatro anos, começam a fazer pequenas séries com um número de objetos reduzido.

Raciocinar matematicamente e resolver problemas

O raciocínio matemático tem vindo a ser reconhecido como um aspeto fulcral no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Assim, torna-se essencial compreender o conceito de raciocínio e o modo como pode ser desenvolvido numa sala de educação de infância. Do ponto de vista de Boavida e Menezes (2012),

em Matemática, não raciocinamos apenas quando provamos algo. Também raciocinamos ao apresentar razões que justificam ideias ou posicionamentos, ao argumentarmos para nos convencermos, ou para convencer outros, da plausibilidade de conjecturas que enunciamos e da razoabilidade de afirmações que fazemos ou ao procurarmos explicar a coerência entre o que se aceita como válido e as suas consequências. (p. 289)

Não existe uma definição consensual para a noção de raciocínio matemático. No entanto, é comumente aceite que é desencadeado pela resolução de problemas e que envolve a apresentação de razões para o que se considera ser válido tendo por base aquilo que se acredita ser verdadeiro.. Por exemplo, Boavida (2008, citando Yakel e Hanna), explicita que o raciocínio matemático “é uma atividade partilhada em que quem aprende participa enquanto interagem com os outros para resolver problemas matemáticos” (p. 1).

Sezões e Canavarro (2015, referindo Oliveira), por seu turno, definem raciocínio matemático como “um conjunto de processos mentais complexos através dos quais se obtém novas proposições a partir de proposições conhecidas ou assumidas” (p. 292).

De acordo com o NCTM/APM (2007), o desenvolvimento do raciocínio matemático deve partir sempre dos conhecimentos que as crianças já adquiriram, de modo a facilitar o processo de compreensão das implicações do raciocínio perante determinadas situações. Além disso, sublinha que é importante termos em consideração a natureza das tarefas propostas aos alunos. O raciocínio matemático dos alunos deverá ser construído tendo por base diferentes experiências matemáticas, considerando-se tarefas “direcionadas para processos mais complexos de pensamento” (Boavida, Paiva, Cebola, Vale, & Pimentel, 2008, p. 15) do que aquelas que apelam, sobretudo, à memória e ao treino.

Boavida et al. (2008) consideram que a proposta pontual de tarefas com características específicas não é vantajosa ao desenvolvimento do raciocínio matemático dos alunos. Mais importante é que, de uma forma sistemática, se tire partido do que dizem e fazem no dia a dia para os envolver em atividades que impliquem o pensamento e a reflexão. Atividades que permitem a reflexão possibilitam aos alunos valorizarem a sua forma de pensar, argumentarem e analisarem o seu raciocínio e o raciocínio dos seus colegas, de modo a sistematizarem as suas aprendizagens e os diversos conceitos matemáticos (Sezões, 2014). O raciocínio matemático encontra-se, deste modo, interligado ao processo de resolução de problemas e de partilha de ideias com os outros (Sezões & Canavarro, 2015).

A resolução de problemas é essencial no ensino da Matemática, uma vez que a finalidade da matemática escolar é o desenvolvimento de capacidades que podem ser utilizadas no nosso quotidiano: “a resolução de problemas é um meio para aprender novas ideias e capacidades matemáticas. (...) Os bons problemas podem proporcionar a exploração de conceitos matemáticos importantes e reforçar a necessidade de compreender e usar estratégias, propriedades e relações matemáticas” (Palhares, citado por Gomes, 2011, p. 32)

Existem diversas noções de problema que diferem de acordo com os autores e os contextos. Por exemplo, a definição de problema nos contextos de educação de infância difere da de problema ao longo do ensino secundário (Barros & Palhares, 1997), Assim

sendo, o contexto de aplicação de um determinado problema vai influenciar a definição que é feita do mesmo. Outro aspeto a salientar é que a noção de problema é relativa, ou seja depende da pessoa a quem é apresentado: “o que é um problema para um poderá um exercício para outro ou ainda uma frustração para um terceiro” (Barros & Palhares, 1997, p. 119).

Segundo Gomes (2011), um problema é uma tarefa não rotineira, ou seja é desafiadora para as crianças, e para a qual existem, frequentemente, diversas estratégias de resolução: “os problemas são processos que necessitam de um caminho para chegar à solução, o que envolve a utilização de estratégias” (Gomes, 2011, p. 33).

Um problema pressupõe um obstáculo, existindo um período no qual a criança não sabe o que fazer. Por exemplo, se dermos a tarefa de colocar um guardanapo por pessoa na mesa a uma criança pequena e não dermos qualquer indicação sobre como o fazer, a criança poderá não saber como realizar a tarefa, sendo obrigada a pensar como forma de ultrapassar o obstáculo, ainda que a maioria das vezes não tenha consciência do que pensou nem da forma como pensou. O adulto não deve resolver os problemas pelas crianças, mas sim encorajá-las a persistir encaminhando-as por meio de perguntas que apelem ao raciocínio. Caso a criança não tenha capacidade para resolver o problema que lhe foi dado deve-se seleccionar um problema mais simples e incentivá-la a raciocinar (Barros & Palhares, 1997).

Sezões e Canavarro (2015) referem que a “a resolução de problemas implica a existência de um contexto para promover e estimular o raciocínio matemático através de representações das ideias e dos raciocínios matemáticos que elas [crianças] exprimem” (p. 293). O processo de resolução deve permitir aos alunos explorar os seus conhecimentos anteriormente adquiridos, construir novos conhecimentos, comunicar e representar matematicamente esses conhecimentos, estabelecer conexões e analisar e refletir quer sobre raciocínios próprios quer sobre os apresentados por outros (NCTM, 2007).

Boavida et al. (2008) apresentam algumas estratégias gerais de resolução de problemas, também designadas por heurísticas, que podem ser úteis quando se é confrontado com um problema e se pretende resolvê-lo. Entre estas estratégias estão: “fazer uma simulação/dramatização; fazer tentativas; reduzir a um problema mais

simples; descobrir um padrão; fazer uma lista organizada; trabalhar do fim para o princípio (...) fazer um desenho ou esquema ou usar uma tabela” (p. 23).

A resolução de problemas está presente nos documentos com orientações curriculares. O documento “Princípios e Normas para a Matemática Escolar” (NCTM/APM, 2007) refere que ao longo dos anos de educação pré-escolar, o estudo da área da Matemática deve destacar a resolução de problemas com o objetivo de que os alunos:

usem a resolução de problemas como forma de abordagem para investigar e compreender o conteúdo matemático; formulem problemas a partir de situações do quotidiano e de situações matemáticas; desenvolvam e apliquem estratégias para resolver uma grande variedade de problemas; verifiquem e interpretem resultados no quadro proposto pelo problema original; adquiram confiança para usar a matemática significativamente. (Gomes, 2011, p. 36)

As OCEPE referem que a resolução de problemas permite que as crianças adquiram diversas aprendizagens visto que pode envolver todas as áreas e domínios da Matemática. É, ainda referido no mesmo documento, que a resolução de problemas deverá permitir às crianças encontrarem as suas próprias soluções e que as debatam entre si.

Em suma, no processo de resolução de problemas não importa apoiar meramente as soluções consideradas corretas mas sim estimular as crianças a explicitarem o seu raciocínio de forma a desenvolver espírito crítico: Como refere Gomes (2011), “o educador ao propor a resolução de problemas a uma criança deverá encorajá-la e encaminhá-la por meio de boas perguntas, sobretudo, que apelem ao raciocínio” (p. 37).

Representar ideias matemáticas

Coelho (2010), referindo Valério (2005) sublinha que, diariamente, resolvemos problemas com que somos confrontados recorrendo a desenhos e esquemas que nos auxiliam o pensamento. As representações são, assim, ferramentas que nos permitem analisar, resolver e comunicar dados, ideias e problemas matemáticos (Preston & Garner, 2003).

Também, as crianças recorrem regularmente a representações para construírem novos conhecimentos e para exprimir ideias matemáticas. Representam “os seus

pensamentos e os seus conhecimentos sobre ideias matemáticas através da linguagem verbal oral e escrita, através de gestos, desenhos e de símbolos inventados e convencionais” (Edwards, Gandini & Forman, referidos por NCTM/APM, 2007, p. 160).

Sendo as representações um modo de comunicação e uma ferramenta de apoio ao raciocínio, cabe aos educadores encorajar as crianças a utilizarem representações diversificadas (objetos concretos, esquemas, símbolos, desenhos) e a avaliar os níveis de compreensão e de conhecimentos matemáticos que essas representações transmitem (NCTM/APM, 2007). A compreensão e utilização de conceitos e procedimentos matemáticos são consolidados a partir do momento em que as crianças conseguem traduzir a mesma ideia matemática através de diferentes representações. Por exemplo, a educadora está com três crianças na área da garagem, pega num autocarro de dois andares e diz “neste autocarro podem ir cinco pessoas na parte de cima e quatro na parte de baixo. Quantas pessoas pode levar este autocarro?”². Cada criança pode resolver o problema usando estratégias diferentes. A primeira pode pegar no autocarro e contar as cinco janelas de cima e as quatro de baixo, outra pode contar pelos dedos e a outra pode responder rapidamente nove, porque sabe que cinco mais quatro é nove. Posteriormente a educadora pode solicitar que desenhem no papel o número de passageiros. Uma criança, pode desenhar o autocarro e os passageiros no seu interior, outra usar um numeral e outra pode recorrer a uma representação não simbólica para indicar a quantidade de que passageiros.

Boavida et al. (2008), baseando-se em Bruner, referem três tipos de representações: ativas, icónicas e simbólicas. As ativas encontram-se associadas à ação, isto é, implica a manipulação de objetos ou a dramatização; as icónicas “baseiam-se na organização visual, no uso de figuras, imagens, esquemas, diagramas ou desenhos para ilustrar conceitos, procedimentos ou relações entre eles” (p. 71); as representações simbólicas “correspondem não apenas aos símbolos que representam ideias matemáticas, mas a todas as linguagens que envolvem um conjunto de regras fundamentais para o trabalho com a Matemática, quer para a sua compreensão” (idem). Algumas crianças fazem representações simbólicas, onde utilizam já os numerais. Crianças em idade de jardim-de-infância registam, com frequência, os algarismos em espelho. Perante esta situação, o educador pode questionar se o algarismo ficou igual ao modelo, mas a sua

² Exemplo retirado de: Castro, J., & Rodrigues, M. (2008b). Sentido de Número e Organização de Dados - Textos de Apoio para Educadores de Infância. Lisboa: Ministério da Educação.

correção ocorre com o passar do tempo e com uma melhor aquisição da lateralidade (Castro & Rodrigues, 2008b).

Em síntese, as representações do conhecimento matemático e o estabelecimento de conexões entre diferentes tipos de representação, são aspetos importantes, na medida em que apoiam o processo de aprendizagem matemática das crianças (Preston & Garner, 2003). Através do recurso a representações, as crianças vão desenvolvendo o raciocínio e construindo novas noções matemáticas.

c) Pensando em ambientes de aprendizagem

Gomes (2011) e Cordeiro (2014) consideram que o educador tem um papel fulcral na criação de contextos de aprendizagem que não só estimulem mas também desafiem cada criança e que, ao mesmo tempo, lhes permita ir realizando aprendizagens. Um dos aspetos que o educador deve ter em atenção são as necessidades e interesses das crianças (Cordeiro, 2014).

Mais importante do que levar as crianças a memorizar factos, regras e procedimentos, é apoiá-las na descoberta de relações que irão facilitar a sua perceção de regras e procedimentos. O educador deve ter subjacente a ideia que “quando as representações simbólicas são introduzidas com demasiada rapidez sem qualquer relação com o conhecimento informal das crianças, os alunos não têm oportunidade de construir uma compreensão da matemática escola e, como tal, têm de as memorizar por rotina” (Baroody, 2002, p. 344). É, assim, importante que o educador parta dos conhecimentos e interesses da criança, deste modo, verificar-se-á uma maior compreensão, no desenvolvimento de diversas estratégias e uma atitude positiva face à Matemática (Baroody, 2002).

A resolução de problemas é uma vertente da Matemática que permite não só trabalhar diferentes noções como também permite que as crianças interajam entre si comunicando as suas ideias e estratégias. Segundo Baroody (2002) “levar os alunos a adquirir o hábito de justificarem as suas respostas ajuda-os ainda mais a ver que a Matemática é uma coisa acerca da qual é suposto eles pensarem e compreenderem” (p. 345).

A aprendizagem matemática desenvolvida no Jardim-de-Infância deve conter, ainda, múltiplas e diversificadas atividades de carácter lúdico, uma vez que as crianças aprendem durante momentos de brincadeira. Barros e Palhares (1997) chegam a afirmar

que as crianças só se concentram verdadeiramente quando se encontram a brincar. Assim sendo, os momentos de brincadeira são importantíssimos para o desenvolvimento de aprendizagens.

Outro aspeto importante diz respeito à seleção do material. Existem diversos materiais à disposição dos educadores de infância, mas é importante referir que os materiais são apenas um meio para atingir uma determinada finalidade. Através da manipulação de objetos a criança terá uma maior facilidade em compreender e interiorizar princípios matemáticos. Os materiais facilitam a estruturação do pensamento matemático da criança uma vez que transformam ideias abstratas em ideias concretas e perceptíveis (Caldeira, referido por Gomes 2011).

Nas OCEPE (Ministério da Educação, 1997) são referidos diversos materiais que, se adequadamente usados podem favorecer a aprendizagem de noções matemáticas. Entre estes estão, nomeadamente “leggos”, cubos, puzzles, dominós, materiais estruturados como as barras de cuisenaire, os blocos lógicos e geoplano e outros não estruturados, entre os quais palhinhas, paus e tampas de garrafas. Por exemplo, os puzzles podem permitir trabalhar a relação parte – todo (todas as peças – parte- juntas formam o puzzle – todo), os dominós, podem ser úteis para desenvolver a noção de semelhante e diferente e, ainda, para conectar diferentes representações de uma mesma quantidade, os blocos lógicos podem ser usados em atividades de classificação e também na criação ou identificação de padrões, o geoplano permite trabalhar noções de geometria,

Osório e Maia (2012, p. 64) afirmam que

atividades como fazer contagens de objetos, tentar realizar correspondências termo a termo entre conjuntos, efetuar correspondências de cores, distribuir o pão no lanche aos colegas, pôr a mesa, registar as quantidades dos ingredientes de uma receita de culinária, etc. permitem desenvolver as diferentes tipologias de aprendizagem, trazendo maior significado para as crianças. (p. 64)

É essencial que o educador proporcione experiências variadas não esquecendo que deve apoiar a reflexão das crianças. Fazê-las pensar sobre o que fizeram, porque o fizeram e como fizeram, é fulcral tanto para o desenvolvimento de aprendizagens matemáticas como para a comunicação das suas experiências e do seu raciocínio (Ministério da Educação, 1997).

Capítulo 3 – Metodologia

Este capítulo foca-se na metodologia utilizada no desenvolvimento do estudo e nos contextos em que este foi realizado. Inicialmente apresento as principais opções metodológicas, de seguida os procedimentos de recolha e análise de dados e, por último, na caracterização dos referidos contextos.

3.1) Principais opções metodológicas

No que respeita à área da educação, Coutinho (2011) considera que investigar é um processo sistemático, flexível e objetivo de procura que contribui para explicar e compreender algumas situações. É através da investigação que “se reflete e problematizam os problemas nascidos na prática, que se suscita o debate e se edificam as ideias inovadoras” (Coutinho, 2011, p. 7).

Qualquer investigação tem por base perspectivas teóricas. Segundo Bogdan e Biklen (1994) os bons investigadores têm consciência da importância dos seus fundamentos teóricos, utilizando-os para recolher e analisar dados, ou seja, estes fundamentos permitem não só obter dados mais coerentes como possibilitam que o investigador não baseie a sua investigação apenas num conjunto arbitrário de acontecimentos.

O principal objetivo desta investigação é compreender e analisar o modo como crianças de creche e jardim-de-infância resolvem problemas matemáticos e o que pode constranger a resolução. Face a este meu objetivo, considereei que seria adequado situar-me, em termos metodológicos, no paradigma interpretativo e numa abordagem qualitativa de investigação.

Guba (referido por Aires, 2011) considera que paradigma é um “conjunto de crenças que orientam a acção” (p. 18). Há vários tipos de paradigma com características muito diversificadas. Cada um “faz exigências específicas ao investigador, incluindo as questões que formula e as interpretações que faz dos problemas” (Aires, 2011, p. 18).

De acordo com Jacob (referido por Walsh, Tobin e Grane, 2002) a investigação interpretativa deve ter em conta atributos entre os quais ser realizada no meio natural e

valorizar a compreensão das perspetivas dos participantes. A estes atributos pode acrescentar-se a importância das observações contextualizadas e o facto destas deverem ser prolongadas no tempo (Spindlers referido por Walsh, Tobin e Graue, 2002). Assim sendo, “uma boa investigação interpretativa é muito laboriosa e requer longos períodos de trabalho de campo” (Walsh, Tobin, & Graue, 2002, p. 1038). Segundo Erikson (1986), numa perspetiva interpretativa “o interesse central de investigação é o significado humano na vida social e a sua elucidação e exposição pelo investigador” (p. 119).

A investigação interpretativa permite o acesso às questões contextuais que vêm dar sentido às conclusões dos trabalhos de investigação; através deste potencial conseguimos retirar interpretações que nos permitem uma melhor compreensão dos fenómenos educativos (Walsh, Tobin & Graue, 2002). Este tipo de investigação é considerado acessível a não especialistas devido à linguagem usada e, segundo Walsh, Tobin e Graue (2002), encara os educadores de infância como sujeitos de investigação privilegiando as interpretações que fazem. De acordo com os mesmos autores, “os educadores de infância também se preocupam com as especificidades do significado e acção locais; ele é basilar na prática educativa diária” (p. 1040, referindo Erikson).

Como referi anteriormente, para além de se situar no paradigma interpretativo, este estudo insere-se, também, numa abordagem qualitativa de investigação. Walsh, Tobin e Graue (2002), consideram que as abordagens qualitativas são “extremamente vantajosas e estimulantes e divergem dos trabalhos quantitativos nos âmbitos da ética da investigação, noções de conhecimento e relacionamento entre o investigador e o sujeito de investigação” (p. 1037).

Aires (2011) refere que “os investigadores qualitativos estudam os fenómenos nos seus contextos naturais” (p. 13), um dos aspetos também sublinhadas por Bogdan e Biklen (1994). Estes últimos autores consideram que a investigação qualitativa tem cinco características principais, ainda que nem todos os estudos considerados qualitativos as tenham presentes em plano de igualdade:

1. “Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 47). Os investigadores inserem-se no local em que irão realizar o seu estudo com o objetivo de observarem e compreenderem as ações no seu contexto, pois “as ações podem ser melhor

compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência” (idem, p. 48). Os mesmos autores afirmam que a maioria dos investigadores utilizam apenas um bloco de notas e um lápis para a recolha de informação, embora se possam usar registos multimédia.

2. “A investigação qualitativa é descritiva. Os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números” (idem, p. 48). Estes devem ser analisados em toda a sua riqueza procurando respeitar a forma em que foram registados ou transcritos. “Ao recolher dados descritivos os investigadores qualitativos abordam o mundo de forma minuciosa” (idem, p. 49), ou seja, é importante que a análise de uma determinada situação seja realizada com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para se alcançar uma melhor compreensão do objeto de estudo;

3. “Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” (idem, p. 49). Por exemplo, se se partir do princípio que o desempenho dos alunos é afetado pelas expectativas dos professores, um estudo qualitativo interessar-se-á pelo modo como estas expectativas se traduzem nas atividades e interações do dia-a-dia.

4. “Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva” (idem, p. 50). Partem de questões mais abrangentes para posteriormente se focarem noutras mais específicas que daqui recorrem, ou seja, “o investigador qualitativo planeia utilizar parte do estudo para perceber quais são as questões mais importantes. Não presume que se sabe o suficiente para reconhecer as questões importantes antes de efetuar a investigação” (idem, p. 50).

5. “O significado é de importância vital na abordagem qualitativa” (idem, p. 50). Os investigadores interessam-se pelo modo como “diferentes pessoas dão sentido às suas vidas. Por outras palavras, os investigadores qualitativos preocupam-se com aquilo que se designa por perspetivas participantes” (Erikson, referido por, Bogdan & Biklen, 1994, p. 50). Procuram assegurar-se de que estão a apreender adequadamente estas perspetivas.

A investigação qualitativa tem como finalidade a compreensão do comportamento e da experiência humana, no sentido em que os investigadores tentam compreender o

processo de acordo com o qual os indivíduos constroem e descrevem significados (Bogdan & Biklen, 1994).

No âmbito da abordagem qualitativa de investigação podem realizar-se estudos que, do ponto de vista metodológico, têm características diferentes. Entre estes encontra-se a investigação-ação.

A investigação-ação “tem como finalidade apoiar os professores e os grupos de professores para lidarem com os desafios e problemas da prática e para adoptarem as inovações de forma refletida” (Esteves, 2008, p. 18).

Sanches (2005) refere que a investigação-ação “como produtora de conhecimentos sobre a realidade, pode constituir-se como um processo de novas realidades sobre o ensino, pondo em causa os modos de pensar e de agir das nossas comunidades educativas” (2005, p. 130). De acordo com o mesmo autor, o docente ao questionar-se e ao questionar as suas práticas de uma forma reflexiva, contínua e sistemática está a cientificar o ato educativo (idem, 2005).

Coutinho et al. (2009) referem que a investigação-ação é uma metodologia de pesquisa prática e aplicada que se baseia na necessidade de resolver ou atenuar problemas que existam no contexto em estudo, ou seja, com a investigação “há uma acção que visa a transformação da realidade e, consequentemente, produzir conhecimentos das transformações resultantes da acção” (Hugon & Seibel, citado por Coutinho, et al., 2009, p. 362). Coutinho et al. (2009) afirmam, ainda, que a investigação-ação tem as seguintes características:

- Participativa e colaborativa – “o investigador não é um agente externo que realiza investigação com pessoas, é um co-investigador com e para os interessados nos problemas práticos e na melhoria da realidade” (Zuber-Skerritt, citado por Coutinho et al., 2009, p. 362). O investigador trabalha com todos os intervenientes na sua investigação.
- Prática e interventiva – não se limita à componente teórica, descrição de uma determinada realidade, mas sim à intervenção que tem que ser feita. A acção tem que estar ligada à mudança (Coutinho, referido por Coutinho et al., 2009, p. 362).

- Cíclica – este tipo de investigação envolve uma espiral de ciclos que se resumem na seguinte sequência: planificação, ação, observação (avaliação) e reflexão (teorização). Esta sequência, depois de concluída, dá início a um novo ciclo que, por sua vez, desencadeia novas espirais de experiências de acção reflexiva (Coutinho et al., 2009, p. 366).

- Crítica – os investigadores atuam como agentes de mudança críticos.

- Auto-avaliativa – as alterações são avaliadas de uma forma contínua de modo a produzirem-se novos conhecimentos.

De acordo com Fernandes (2006, citando Pérez Serrano) o processo de investigação-ação só é concretizável caso se inicie com o diagnóstico de uma preocupação que se tornará no “problema”, seguindo-se a construção do plano de ação, sucedendo-se a realização da proposta prática do plano concebido na fase anterior e observação do seu funcionamento e para finalizar passa-se à fase da reflexão, interpretação e integração dos resultados.

Em síntese, a investigação ação tem como objetivos a compreensão e melhoramento de práticas e a intervenção em contextos reais. Como referem Coutinho et al. (2009), pressupõe planear, atuar, observar e refletir de uma forma cuidadosa acerca do que se faz no dia-a-dia visando sempre uma melhoria das práticas e um melhor conhecimento dos investigadores acerca das suas práticas. Permite ao docente reflexivo (investigador) não só a resolução de problemas da sua práticas mas, também, a planificação e a introdução de alterações na mesma.

Considero que o presente estudo se encontra inserido nas opções metodológicas acima descritas visto que o meu principal foco é entender o significado quer das ações das educadoras quer das crianças. A investigação ocorreu sempre no ambiente natural das crianças, sendo as respetivas salas de educação de infância o principal contexto de recolha de dados. Para além disso, considero a investigação descritiva na medida em que se baseia na compreensão das informações recolhidas junto das educadoras bem como da atividade matemática desenvolvida pelas crianças quando se confrontaram com problemas matemáticos. Além disso, a minha ação pedagógica esteve centrada na observação tanto das crianças com da educadora de modo a refletir acerca das observações. Os momentos

de reflexão permitiram-me definir as tarefas que foram propostas às crianças. No capítulo 4 apresentarei os contextos de estágio, os grupos e as tarefas exploradas com as crianças.

3.2) Procedimentos e técnicas de recolha de dados

Para que uma investigação qualitativa ser bem-sucedida, é importante que o investigador recorra a várias técnicas de recolha de dados. Segundo Coutinho et al (2009) os métodos de recolha de dados em investigação repartem-se em três grandes grupos: técnicas baseadas na observação; técnicas baseadas na conversação; e, por fim, a análise documental. De acordo estes autores, que referem Latorre, o professor-investigador deve ir recolhendo informação sobre a sua prática para que consiga observá-la com algum distanciamento.

Ao longo da realização deste estudo, tive presente as ideias dos autores referidos anteriormente. De modo a facilitar a apresentação das técnicas de recolha de dados, construí a seguinte tabela 1 que permite visualizar os métodos de recolhas de dados, as fontes dos mesmos e, ainda, as formas de registo.

Tabela 1: Recolha de Informação — métodos, fontes e formas de registo

Métodos	Fontes principais	Formas de registo
Análise documental	Educadoras	- Projeto Educativo da Instituição e Projeto Pedagógico de Sala (creche); - Projeto Educativo da Instituição e Projeto Curricular de Grupo (jardim-de-infância).
	Trabalhos realizados para as UC's de Estágio	• Reflexões Semanais Cooperadas (Escritas)
Observação participante	Crianças e educadora do estágio em creche; Crianças e educadora do estágio em jardim-de-infância	• Notas de campo (descritivas/reflexivas); • Registo Multimédia (vídeos e fotografias);
Inquérito por questionário	Educadoras Cooperantes	• Documento escrito elaborado por cada educadora com as respostas às questões do questionário

a) Análise Documental

Walsh, Tobin e Graue (2002) indicam que a análise documental se centra na informação sobre um determinado grupo constante dos vários registos escritos encontrados num determinado contexto. Este método de recolha consiste na análise de documentos que nos possam fornecer informações pertinentes para o desenvolvimento do estudo.

Um dos métodos de recolha de dados para a realização deste trabalho foi a análise documental. Concretamente, recorri aos documentos oficiais elaborados pelas instituições e pelas educadoras, nomeadamente os Projetos Educativos das Instituição, o Projeto Pedagógico de Sala (creche) e o Projeto Curricular se Grupo (jardim-de-infância). Além disso, também, utilizei as reflexões cooperadas do estágio. Estes documentos permitiram-me obter diversas informações acerca dos contextos de estágio e dos grupos de crianças.

b) Observação Participante

Do ponto de vista de Aires (2011), a observação baseia-se na recolha de informação, sistematicamente, através do contato direto com situações específicas, o que nos permite “ter uma visão mais completa da realidade de modo a articular a informação proveniente da comunicação” (p. 25). Esta técnica de recolha de dados usa-se no contexto natural onde se costuma dar a ocorrência seguindo, assim, o processo natural da vida quotidiana (Adler & Adler, referido por Aires, 2011). Não impõe qualquer limite ao investigador na medida em que o mesmo é livre de pesquisar conceitos e categorias que sejam significativos para os sujeitos, o que revela o seu carácter flexível (Aires, 2011).

Walsh, Tobin e Graue (2002) afirmam que as técnicas observacionais variam bastante: “vão desde o observador isento que se torna parte do papel de parede e toma os seus apontamentos” (2002, p. 1055) ao observador participante, no qual o observador se torna membro do estudo.

Na observação participante, o próprio investigador é o instrumento principal da observação na medida em que a interação observador-observado permite recolher dados sobre ações, opiniões e/ou perspetivas às quais um observador exterior não teria acesso; permite-lhe compreender um meio social que, à partida, lhe é estranho ou exterior e que

vai permitir que se integre progressivamente nas atividades das pessoas que nele vivem (Lessard-Hébert, Goyette, & Boutin, 2012, p. 155).

De acordo com Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (2012), a observação pode assumir uma forma mais ativa ou mais passiva, de acordo com o nível de envolvimento do observador. A forma ativa é aquela em que o observador faz o registo dos dados após o período de observação uma vez que se encontra envolvido nos acontecimentos; na forma passiva o observador não participa nos acontecimentos ficando apenas a assistir e, portanto, as observações são registadas no momento em que estes ocorrem.

Ao longo dos dois momentos de estágio fui uma observadora ativa com um olhar atento às diferentes situações que ocorriam durante os diversos momentos diários da sala, de modo a recolher informações pertinentes para a presente investigação. Enquanto futura educadora de infância considero importantíssimo a observação de várias situações educativas pois posteriormente poderei analisá-las e refletir criticamente sobre as mesmas de modo a reconstruir as minhas práticas pedagógicas sempre que necessário. Tal como afirmam Marques et al. (2007) “a reflexão consiste numa acção que leva à reestruturação de práticas educativas para o melhor atendimento e desenvolvimento global da criança” (p. 130). É através do processo de observação que o educador de infância conhece o seu grupo e cada criança enquanto ser individual com os seus interesses, motivações e necessidades.

Para Bogdan e Biklen (1994) notas de campo não são mais que uma espécie de relato escrito daquilo que o investigador observa no decorrer da sua análise. As notas de campo devem ser detalhadas, precisas e extensivas. Estas podem ser descritivas, ou seja, o investigador apenas regista o que observa, ou então reflexivas, nas quais o investigador já interroga e problematiza o que observou, regista aspetos que o preocupam e ideias a ter em conta no futuro. Além disso, podem elaborar-se notas de campo que contemplam os dois aspetos.

Também os registos multimédia são uma técnica de registo de dados que pode ser usada na observação participante. Estes são considerados um meio de lembrar e estudar detalhes que poderiam ser descurados se um vídeo ou uma imagem fotográfica não estivesse disponível (Bogdan & Biklen, 1994, p. 189).

A observação participante foi a fonte principal de recolha de informação para o presente relatório. Elaborei notas de carácter descritivo/reflexivo após as diferentes situações terem ocorrido porque estava plenamente envolvida em toda a ação pedagógica com os grupos de criança, considerei que seria desadequado registar durante esses momentos. O recurso a registos multimédia (na creche utilizei vídeos e fotografias e no jardim-de-infância só recorri a fotografias) permitiu-me não só captar momentos significativos como, também, auxiliar-me nos momentos de reflexão. Por questões éticas, solicitei aos encarregados de educação das crianças autorização para proceder a estes registos informando-os que apenas seriam utilizados para efeitos de elaboração deste relatório (apêndice I).

c) Inquérito por Questionário

O inquérito por questionário é uma técnica de recolha de informação na qual o investigador e os inquiridos não interagem uns com os outros de uma forma presencial. Caracteriza-se por ser um processo de “recolha sistematizada, no terreno, de dados susceptíveis de poder ser comparados” (Carmo & Ferreira, 1998, p. 123). Este método baseia-se no ato de dar resposta a questões previamente pensadas e colocadas por escrito pelo inquiridor.

É importante ter em atenção a formulação das perguntas. Estas devem ser explícitas e claras “uma vez que não há hipótese de esclarecimento de dúvidas no momento da inquirição” (Carmo & Ferreira, 1998, p. 138). As questões do inquérito devem ser adequadas de modo a obter informações pertinentes para o estudo; paralelamente devem ser abertas de modo a permitir que os inquiridos expressem as suas opiniões em relação a aspetos que considerem importantes.

Realizei dois inquéritos: um à educadora cooperante da creche e outro à do jardim-de-infância. Estes inquéritos foram realizados em setembro de 2015 e tinham por propósito compreender as suas perspetivas sobre como equacionavam o trabalho com as crianças e a matemática. As questões que lhes coloquei não foram as mesmas (apêndice II e III) pois considerei que havia diferenças no modo de agir das educadoras, no que se prende com o que pretendia compreender, o que provavelmente não é independente da faixa etária do grupo com quem trabalhavam.

3.3) Análise de dados

A análise de dados é o todo o processo de procura e de organização da informação obtida através dos diversos procedimentos de recolha com o intuito de compreender melhor a fenómeno em estudo e partilhar com os outros esta compreensão (Bogdan & Biklen, 1994). No momento da análise, entre os dados recolhidos, começam por se seleccionar os que são relevantes tendo em conta o objetivo e as questões do estudo.

Comecei por seleccionar alguma informação pertinente de documentos oficiais no que respeita à área da matemática, nomeadamente, “Orientações Curriculares para Educação Pré-Escolar” (Ministério da Educação, 1993) e “Princípios e Normas para a Matemática Escolar” (NCTM/APM, 2007). Baseando-me nessas leituras e em reflexão com a educadora cooperante, delineei tarefas para envolver as crianças numa atividade matemática que lhes permitisse contactar com ideias e processos relevantes.

A análise de conteúdo foi o método utilizado para analisar os dados recolhidos. Esta técnica de análise “permite fazer uma descrição objectiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto das comunicações, tendo por objectivo a sua interpretação” (Berelson citado por Oliveira, 2015, p. 70).

Tendo em conta a natureza do meu estudo e dos dados recolhidos optei por uma análise organizada por categorias temáticas. Segundo Bardin referido por Oliveira (2015) “a categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o género (analogia), com os critérios previamente definidos” (p. 71).

As categorias de análise podem ser definidas como *à priori* (antes de se iniciar a recolha de dados) ou *à posteriori* (após se ter iniciado a recolha). Essas categorias vão sendo ajustadas sempre que necessário, tendo por base o objetivo e as questões orientadoras do estudo. No caso da minha investigação, as categorias emergiram das questões do estudo e, simultaneamente, de uma primeira observação e leitura dos dados. As categorias do meu estudo são: (i) o conhecimento mobilizado pelas crianças nas diferentes tarefas; (ii) como o mobilizaram; (iii) as representações utilizaram; (iv) desafios que experienciaram.

O processo de análise de dados teve duas fases principais. A primeira diz respeito à descrição e análise das propostas realizadas nos dois contextos de estágio. Comecei por

os vídeos da atividade “arrumando bolas”, onde descrevi de uma forma pormenorizada a atividade matemática desenvolvida pelas crianças. Terminada a descrição dos dados recolhidos no contexto de creche, fiz o mesmo para o jardim-de-infância. Ainda, nesta fase, analisei os inquéritos por questionário realizados às educadoras cooperantes, assim como, caracterizei os contextos e os grupos de estágio socorrendo-me das produções escritas para as unidades curriculares “estágio em creche” e “estágio em jardim-de-infância”. Por fim, a segunda fase consistiu na elaboração do capítulo cinco, tendo em conta o objetivo e as questões do estudo, assim como, os dados recolhidos ao longo dos momentos de estágio.

3.4) Contextos de desenvolvimento do estudo

Este estudo foi desenvolvido no contexto de creche e jardim-de-infância. Foco-me, em seguida, em cada um destes contextos centrando-me na caracterização de cada uma das instituições; na caracterização do grupo e suas rotinas; e na caracterização do espaço das salas.

a) A creche

Foco-me, em seguida, na caracterização do contexto institucional, do grupo com que trabalhei e suas rotinas e do espaço da sala.

Contexto Institucional

Realizei o estágio em creche numa instituição da autarquia que tem as valências de creche e de jardim-de-infância. As crianças que a frequentam têm idades compreendidas entre os quatro meses e os seis anos. A creche pode acolher até 66 crianças que se encontram distribuídas por seis salas: duas de berçário, duas designadas por “salas parque” (têm crianças dos doze aos dezoito meses) e, por fim, duas designadas por “salas de atividades” (têm crianças dos dezoito aos trinta e seis meses).

De acordo com o Projeto Educativo da Instituição (2013), “o trabalho de qualidade desenvolvido em creche tendo em conta as características e necessidades desta faixa etária [dos zero aos três anos] pressupõe um conjunto de cuidados básicos essenciais ao bem-estar e desenvolvimento da criança associados a uma intencionalidade

educativa”³. Partindo do princípio de que esta aprende através da ação, todo o trabalho desenvolvido tem por base a importância (i) da apropriação de rotinas que tenham em conta as suas necessidades e seu o desenvolvimento (ii) do espaço e dos materiais disponibilizados e (iii) da relação com as famílias. A criança é, deste modo, considerada o principal agente do seu processo de desenvolvimento. A instituição rege-se pelo princípio de que é fundamental que se criem condições que possibilitem que as crianças aprendam a aprender (Projeto Educativo da Instituição, 2013).

Como não existe legislação e nem orientações oficiais obrigatórias para o trabalho a desenvolver em creche, a instituição definiu princípios educativos orientadores da ação e objetivos pedagógicos que se pretende que os diversos grupos de crianças atinjam, baseando-se no Manual de Processos-Chave em Creche publicado pela Segurança Social.

Ao contrário da valência de creche, o jardim-de-infância tem como recurso de apoio as “Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar” (1997, Ministério da Educação), tendo a instituição recorrido ao princípio geral e objetivos pedagógicos enunciados na Lei-Quadro da Educação Pré-Escolar para definir os objetivos a alcançar pelas crianças.

A equipa educativa privilegia a área da formação pessoal e social no sentido em que dá uma grande importância ao modo como a criança se relaciona consigo mesma, com os outros e com o meio que a rodeia, o que implica que as crianças adquiram e interiorizem atitudes, regras e valores. Simultaneamente, considerando que a família é um dos contextos que contribui, de uma forma essencial, para a educação da criança, privilegia o estabelecimento de uma relação próxima com as famílias, incentivando a sua colaboração e promovendo a sua participação e envolvimento no processo educativo. Além disso, procura que o trabalho desenvolvido vá ao encontro das necessidades, interesses e motivações das crianças. De acordo com o Projeto Educativo da instituição, as educadoras equacionam a sua prática pedagógica tendo em conta uma diversidade de elementos que são características de três modelos: Modelo Curricular do Movimento da Escola Moderna; Pedagogia de Projeto e Modelo Curricular High/Scope.

³ O Projeto Educativo é um documento que não se encontra publicado. Não foi possível a sua reprodução, pelo que só pôde ser consultado dentro da Instituição.

Valorizando o trabalho em equipa, a instituição programa reuniões cujo objetivo é o planeamento, reflexão e avaliação do trabalho realizado. Tanto na valência de creche como na de jardim-de-infância, as educadoras reúnem-se quinzenalmente e o pessoal não docente tem reuniões trimestrais. A equipa pedagógica de cada sala (exceto no caso das de berçário) é composta por uma educadora e duas auxiliares que reúnem semanalmente num dia que é definido conforme as necessidades existentes. Nestas reuniões reflete-se sobre o trabalho realizado e faz-se a sua avaliação, partilham-se ideias, planeiam-se atividades a desenvolver e resolvem-se determinados problemas do dia-a-dia.

Quanto aos recursos humanos, a Instituição tem sete educadoras de infância com uma carga horária semanal de 35 horas. Destas, dez são destinadas a trabalho de planeamento, reflexão, avaliação, preparação e organização de atividades a realizar. Além disso, há dezasseis assistentes operacionais e catorze assistentes técnicas que possuem, também, uma carga horária de 35 horas semanais.

O grupo e as suas rotinas⁴

O grupo, com o qual trabalhei no âmbito do estágio em creche, é constituído por treze crianças, das quais seis pertencem ao género masculino e as restantes sete ao género feminino. A equipa pedagógica é constituída pela educadora cooperante e por duas auxiliares de ação educativa. A educadora possui mais de 20 anos de serviço e conta já com uma vasta experiência no que respeita ao trabalho em creche.

Todas as crianças possuem idades compreendidas entre os dezoito e vinte e oito meses e vêm de famílias de nacionalidade portuguesa, ou seja, o português é a sua língua materna. Sete já estavam na instituição tendo transitado da sala berçário. Três das restantes vêm de um contexto estritamente familiar, duas de uma creche familiar e outra de uma Instituição Particular de Solidariedade Social (IPSS).

De acordo com as informações fornecidas pela educadora cooperante, o período de adaptação, tanto ao espaço físico, como aos adultos da sala, foi relativamente fácil e o processo decorreu de uma forma muito gradual e envolvendo as famílias. Excetua-se o

⁴ Este subcapítulo baseia-se nos produtos académicos da Unidade Curricular Estágio em Jardim de Infância e no Projeto Pedagógico de Sala (analisado na Instituição);

caso de uma criança que, no início do meu estágio (13 de outubro de 2015), ainda se encontrava em adaptação.

O grupo é bastante calmo. As crianças interessam-se pelas atividades desenvolvidas e gostam de brincar a pares, sendo as dinâmicas sociais estabelecidas caracterizadas pela afetividade e entreajuda. No entanto, surgem, por vezes, algumas fricções relacionadas com a disputa de materiais. Ao nível da linguagem, a maioria tem um vocabulário reduzido, utilizando poucas palavras no seu discurso. Grande parte já imita vozes dos animais e reconhece-os nas histórias e representações realistas.

De acordo com o Projeto Pedagógico da Sala (2014/2015), toda a rotina é constituída por momentos educativos, com intencionalidades e que se caracterizam pela sua previsibilidade, flexibilidade e adequação ao grupo.

No momento da refeição, a maioria das crianças come sozinha de forma autónoma mas, por vezes, a meio há algumas que evidenciam algum cansaço acabando por solicitar a ajuda de um adulto; apenas uma criança tem dificuldades na alimentação, no sentido em que não quer comer. Durante o período de estágio, todas as crianças comiam o segundo prato com colher, verificando-se uma alguma tendência de ajudar com a mão. A educadora cooperante referiu que, em janeiro, iria começar a introduzir o garfo. No refeitório cada criança tem o seu lugar fixo à mesa, assinalado com uma fotografia, o que favorece a identificação fácil do seu lugar.

Quanto aos momentos da higiene, o grupo ainda não é autónomo; as crianças não têm altura suficiente para chegarem às torneiras e molham-se com muita facilidade. Em geral, ainda usam fralda no seu dia-a-dia.

No momento dedicado ao repouso, as crianças adormecem com uma música calma e algumas, mais do que outras, necessitam dos adultos junto de si para acalmarem; no entanto, em geral, adormecem de uma forma rápida. Todas as camas têm as fotografias das crianças bem como o seu nome e são colocadas sempre no mesmo sítio de modo a que cada uma identifique a sua cama.

A nível motor, o grupo evidencia facilidade em se movimentar no exterior. Porém há diferenças no que se refere à transposição de obstáculos: há algumas crianças que são mais ágeis e outras que ainda necessitam do apoio do adulto. No espaço polivalente, nas

aulas de motricidade, a maioria domina e explora com facilidade os materiais aí existentes.

Em síntese, a rotina diária da sala encontra-se organizada tendo em atenção as necessidades individuais de cada criança e do grupo. Há uma rotina estabelecida, através da qual as crianças podem prever o que vai acontecer, o que lhes transmite segurança. No entanto, a mesma tem um carácter flexível sendo ajustada sempre que há necessidade.

O espaço da sala

A sala (apêndice IV) é bastante ampla e suficientemente grande para um grupo de treze crianças e três adultos. É, ainda, bastante iluminada devido às portas de vidro de correr que permitem a entrada da luz natural e o acesso ao exterior.

Relativamente ao mobiliário, os armários existentes da sala são suficientes para guardar os materiais. Numa das paredes há um, inacessível às crianças, onde estão guardados os materiais didáticos mais perigosos (tesouras, colas, agramos, catres, tintas, entre outros) e alguns livros. Com exceção destes, que todos os restantes materiais se encontram ao alcance das crianças, o que favorece a sua autonomia. As dimensões do mobiliário estão adequadas à faixa etária. Cada cadeira tem o nome e a fotografia de uma criança, o que favorece um sentimento de segurança: ela sente que ali há um sítio que é para ela.

A sala encontra-se dividida em quatro áreas principais, em geral bem equipadas, que as crianças podem explorar sozinhas ou acompanhadas: (i) área do jogo simbólico; (ii) área de grande grupo e biblioteca; (iii) área dos jogos; e (iv) área da expressão plástica.

Na área do jogo simbólico, as crianças gostam de representar situações do quotidiano que lhes são familiares. Aí, desenvolvem-se atividades de faz de conta fundamentais para o desenvolvimento da cognição, socialização e linguagem. Esta área é composta por três móveis (fogão com forno, lava loiças e armário de arrumação), acessórios de cozinha variados (por exemplo, panelas, pratos, copos), bonecos, peluches, cama, telefone, mesa e dois bancos de madeira.

Na área de grande grupo e a biblioteca há um móvel de madeira com rodas onde estão colocados os livros e um conjunto de sofás para as crianças poderem explorar os livros confortavelmente. É uma das suas áreas prediletas sendo aí que manipulam os

livros, ouvem e “contam” histórias. Esta área pode ser reorganizada ao longo do dia, consoante as necessidades do grupo, e está pensada para que as crianças possam desenvolver uma série de atividades mais calmas, sozinhas ou em pares/grupos. É um espaço acolhedor, sendo o local de eleição para reunir, em grande grupo todos os dias pela manhã

Na área dos jogos há um móvel com jogos de encaixe e de associação (puzzles e lotos) e, ao lado, existe uma mesa com cadeiras para as crianças os poderem explorar. Este local é, muitas vezes, propício à introdução de outros brinquedos que são deslocados de outras áreas da sala.

A área da expressão plástica permite o desenvolvimento da motricidade fina através da manipulação e exploração de diversos materiais e técnicas. As atividades aqui desenvolvidas requerem, por norma, a presença e o acompanhamento de um adulto, com exceção das de desenho com lápis de cera. Situa-se junto de um lavatório que permite higiene e limpeza depois das atividades. Este espaço tem uma mesa e várias cadeiras e ainda um móvel acessível às crianças onde se encontram folhas brancas de tamanhos distintos (A4 e A3), folhas de papel manteiga, folhas coloridas, lápis de cor, lápis de cera e canetas de feltro.

Os objetos e materiais existentes na sala são escolhidos tendo por base as intencionalidades educativas da educadora e a sua aquisição é orientada por três fatores muito importantes: a resistência, a durabilidade e a segurança.

b) O jardim-de-infância⁵

Em seguida apresento a caracterização institucional, o grupo com que trabalhei e suas rotinas e do espaço da sala.

Contexto Institucional

A instituição onde realizei o Estágio em Jardim de Infância é um estabelecimento de ensino particular, laico, criado nos termos do Estatuto do Ensino Particular e

⁵ Este subcapítulo baseia-se nos produtos académicos da Unidade Curricular Estágio em jardim-de-infância e no Projeto Educativo da Instituição. Este último documento enunciado não se encontra publicado. Como tal foi consultado apenas dentro da Instituição.

Cooperativo. Segundo o Projeto Educativo da Instituição (PEI⁶) de 2014 a 2017, goza de autonomia pedagógica, financeira e administrativa.

Este contexto educativo tem as valências de creche e jardim-de-infância e, ainda, o 1º, 2º e 3º ciclos do ensino básico. As salas do jardim-de-infância são cinco, denominadas por verde, branca, castanha, amarela e azul. No conjunto, estas salas acolhem 108 crianças com idades compreendidas entre os três e os cinco anos.

De acordo com o PEI (2014-2017), o estabelecimento de ensino é um lugar privilegiado de educação para a vida, pelo que é fundamental encorajar, motivar e apoiar crianças e jovens a construírem, de uma forma ativa, uma variedade de percursos que os preparem para o futuro. Assume, assim, o princípio da escola compreensiva e visa transformar cada aluno num indivíduo crítico-construtivo, onde cada um é responsável pelo seu processo de aprendizagem.

Os Planos de Estudos da instituição contemplam o estipulado nos documentos curriculares oficiais e, além disso, há programas específicos de frequência obrigatória. A partir dos três anos de idade, todas as crianças têm aulas de inglês, educação física, TIC, educação musical e natação. A partir das 17h30 há, em regime facultativo, atividades extra curriculares, tais como piano, órgão, flauta, dança oriental, ballet, ginástica rítmica, yoga, shiatsu, artes plásticas, ténis e karaté.

A Instituição procura valorizar e promover, nomeadamente a participação das famílias e da comunidade; a cooperação e o intercâmbio socioeducativo com outras instituições, tanto a nível nacional como internacional; o desenvolvimento das crianças/jovens segundo as suas aptidões e recursos pessoais; e a criação e manutenção de um ambiente alegre, responsável e criativo que lhes permita tornarem-se pessoas autónomas e criativas.

A equipa educativa da instituição parece valorizar o trabalho colaborativo tendo em vista uma boa organização e desenvolvimento das atividades pedagógicas. Exemplo disso são as reuniões semanais entre a coordenação de creche e jardim-de-infância e as educadoras; e as reuniões quinzenais entre a coordenação e as auxiliares de ação educativa.

⁶ Sigla adotada para designar o Projeto Educativo da Instituição (2014/2017).

As linhas orientadoras da atividade nas salas de jardim-de-infância fundamentam-se na Lei de Bases da educação pré-escolar, nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (1997), na metodologia de Projeto e nas dinâmicas essenciais do Movimento da Escola Moderna.

A valência de jardim-de-infância é um espaço pensado e organizado em função das crianças e adequado aos seus interesses e necessidades. Através dos projetos desenvolvidos, pretende que desenvolvam a capacidade de questionamento e a abertura à procura de novos caminhos e à realização de novas descobertas

O Grupo e as suas Rotinas⁷

O grupo com o qual realizei o estágio em jardim-de-infância é constituído por 21 crianças: treze do género feminino e oito do género masculino. Todas são de nível socioeconómico médio-alto e têm idades compreendidas entre os cinco e os seis anos. Das 21 crianças, dezassete já frequentavam a instituição no ano letivo anterior com a mesma equipa pedagógica e as restantes quatro vieram de outra instituição privada. Todas as crianças têm como língua materna o português, com exceção de uma proveniente de uma família chinesa.

O grupo é bastante participativo, comunicativo, sociável, responsável e interessado em conhecer e descobrir o que acontece no mundo que os rodeia. Na generalidade, as crianças dominam alguns conceitos simples da vida quotidiana e expressam-se livremente e com à vontade. Já reproduzem e recriam pequenas histórias e conseguem realizar pequenas tarefas e recados simples, dentro e fora da sala. A nível motor, apresentam um bom desenvolvimento dos movimentos largos e um controlo motor dinâmico.

A equipa pedagógica é constituída pela educadora cooperante e por uma auxiliar de ação educativa. A educadora caracteriza a rotina da sala como consistente e flexível. Por um lado, tenta que o dia decorra sempre da mesma forma de modo a transmitir segurança ao grupo; por outro lado, há flexibilidade na medida em que a duração e a proposta de atividades depende do interesse e das necessidades do grupo e de cada criança.

⁷ Este subcapítulo baseia-se nos produtos académicos da Unidade Curricular Estágio em Jardim de Infância e no Projeto Curricular de Grupo (analisado na Instituição);

Os horários e as rotinas são suficientemente estáveis para permitirem que as crianças explorem e ganhem confiança nas suas competências em desenvolvimento. Durante todo o dia, escolhem materiais e atividades e os adultos apoiam e encorajam as suas iniciativas e interações. A organização do tempo encontra-se estruturada em torno de diversos momentos embora haja alguma variabilidade no dia-a-dia devido às atividades curriculares existentes no horário. Concretamente, podem-se identificar os seguintes momentos:

- Acolhimento: tanto na valência de creche como de jardim de infância, o acolhimento às crianças é feito a partir das 7h30 por uma auxiliar de educação numa sala polivalente. Às 9h00 as crianças deslocam-se com um adulto para a sua sala, onde continua a ser feito o acolhimento;
- Conselho da Manhã: é um momento de grande grupo no qual a educadora juntamente com as crianças faz a planificação do dia. É, ainda, uma ocasião em que cada criança tem oportunidade de partilhar com o resto do grupo o que quiser (por exemplo, novidades, brinquedo e trabalhos);
- Atividades e/ou Projetos: possibilitam às crianças uma exploração ativa tanto do espaço como dos materiais, no qual contam com uma equipa pedagógica de sala que as apoia;
- Refeições: a equipa pedagógica almoça e lancha com o grupo, pelo que é um momento privilegiado de socialização entre as crianças e os adultos;
- Atividades no exterior: após o almoço e depois de mais um momento dedicado à higiene, as crianças dirigem-se para o exterior, caso o tempo o permita, ou vão para a sala brincar livremente;
- Reunião de Conselho: ocorre apenas à sexta-feira e aqui as crianças têm oportunidade de fazer o balanço da semana. É um momento em que se procura desenvolver a comunicação e o espírito crítico.

O espaço

A sala (apêndice V) é quadrada e possui cerca de 50 metros quadrados de área. A parede oposta à porta é, toda ela, uma janela o que tem a vantagem de proporcionar uma excelente luminosidade natural a todo o espaço; a janela possui estores horizontais o que permite uma regulação da intensidade da luz. O pavimento e as paredes da sala são de material impermeável.

Na organização do espaço é visível uma preocupação não apenas com o bem-estar das crianças, mas também com a sua segurança. Exemplo disso é o facto de todos os equipamentos mobiliários terem arestas arredondas e das tomadas elétricas, embora ao alcance das crianças, estarem devidamente protegidas.

Toda a sala está equipada com materiais escolhidos de acordo com alguns critérios: segurança, resistência, durabilidade, diversidade e adequação á faixa. Estes objetos são atrativos, estimulantes, desafiadores e diversificados.

A organização espacial da sala tem por base as linhas orientadoras do MEM. Existem, aí, oito áreas principais: ateliê de expressão dramática (casinha), área das construções, a biblioteca e centro de documentação, laboratório de Ciências e Matemática, oficina de escrita, ateliê de expressões plásticas e a área polivalente.

- Ateliê de Expressão Dramática: visa proporcionar ao grupo o desenvolvimento de atividades criativas de imitação, mais conhecido pelo “faz de conta” permitindo às crianças fazerem uma representação de acontecimentos vivenciados no seu seio familiar. Este espaço dispõe de uma arca com fatos e adereços que facilitam a caracterização das várias personagens intervenientes no jogo simbólico e nos projetos de representação dramática.
- Área das Construções: permite às crianças explorarem vários tipos de materiais através de diversas brincadeiras. Podem, por exemplo, construir, criar e imaginar brincadeiras com bonecos, carros, legos e blocos de madeira.
- Biblioteca e Centro de Documentação: é um local bastante acolhedor e aqui as crianças podem manipular os vários livros de uma forma livre. Nesta área estão disponíveis não só livros publicados mas, também, livros construídos por crianças do grupo, documentos, revistas e trabalhos realizados em projetos e noutras atividades desenvolvidos pelas crianças.
- Laboratório de Ciências e Matemática: proporciona atividades relacionadas com medições de grandezas, criação e observação de animais, roteiros de experiências em ficheiros ilustrados, tabela de registo de variações climáticas e outros materiais de apoio ao registo de observações e à resolução de problemas de iniciação científica. Inclui, ainda, materiais não-estruturados, como é o caso de tampas e berlindes que permitem fazer contagens, e materiais estruturados tais

como o ábaco horizontal e a balança. Muitas das atividades desenvolvidas nesta área são favoráveis à construção de conhecimentos matemáticos.

- Oficina da Escrita: nesta área há, entre outros materiais, dossiers de imagens, ficheiros, letras magnéticas e carimbos. É aqui que são expostos os trabalhos realizados pelas crianças e as tentativas de pré-escrita realizadas.
- Ateliê da Expressão Plástica: esta área engloba materiais para pintura, desenho, modelagens e outros tipos de atividades de expressão plástica. É utilizada não só para a realização de determinadas atividades propostas pelo adulto mas, também, para atividades livres.
- Área Polivalente: tal como o nome indica é uma área onde se faz um pouco de tudo, isto é, onde se executam projetos, trabalhos de vários âmbitos, onde se fazem jogos e, ainda, onde ocorrem as reuniões de planeamento e de avaliação.

A disposição do mobiliário foi concebida com o objetivo de delimitar as diferentes áreas da sala. Esta organização pode ser modificada, durante o período letivo, consoante os interesses do grupo ou o desenvolvimento de projetos.

Desde o mês de janeiro que às terças-feiras (11h30) é proporcionado ao grupo o contacto com uma professora do 1º ano do 1º ciclo do ensino básico. Durante um período de 60 minutos, o grupo desloca-se a uma das salas deste ano de escolaridade onde realiza diversas atividades propostas e orientadas pela respetiva docente. Também o momento da refeição e o momento de atividades no exterior é realizado no espaço destinado ao 1º ciclo onde interagem com as crianças deste ciclo. Estas iniciativas têm como principal objetivo que as crianças façam uma adaptação progressiva de modo a que no próximo ano letivo não se sintam num ambiente desconhecido.

Capítulo 4 – Trabalhar com a Matemática em creche e jardim-de-infância

Este capítulo tem como principal objetivo apresentar e analisar dados recolhidos no âmbito dos estágios que realizei em creche e em jardim-de-infância. Organizei-o em duas secções principais que têm a mesma estrutura: o primeiro diz respeito a todos os aspetos relacionados com a creche; e o segundo aos relativos ao jardim-de-infância.

4.1) A atividade matemática em creche

Esta secção, tal como a seguinte, está organizada em torno de dois eixos interrelacionados. Começo por me centrar nas perspetivas da educadora cooperante sobre aspetos que considera serem de privilegiar no trabalho com as crianças, em particular, no que se refere à matemática; por fim, analiso a atividade matemática desenvolvida pelas crianças quando se confrontaram com problemas que lhes propus. No caso da creche apresentei-lhes uma tarefa que designei por “Arrumando Bolas”.

a) Perspetivas da educadora cooperante

A educadora da sala procura criar espaços onde a criança possa explorar o mundo por si própria, partindo sempre das necessidades, interesses e motivações quer do grupo quer da criança, enquanto ser individual. Esta organização é flexível, podendo sofrer modificações ao longo do ano letivo consoante as necessidades e interesses do grupo. Tem o cuidado de ir substituindo os jogos do armário de modo a que as crianças não se saturem por explorar sempre os mesmos.

Tendo em conta a faixa etária, a educadora preocupa-se, essencialmente, em (i) promover um ambiente propício à aprendizagem que ajude a estruturar o desenvolvimento de todas as crianças; (ii) criar uma rotina diária securizante e motivadora; (iii) incentivar o gosto pela exploração e descoberta; (iv) encorajar a

autonomia e (v) proporcionar um ambiente físico acolhedor, no qual a criança se sinta confiante a apoiada (Projeto Pedagógico de Sala).

Neste âmbito, assume-se como eclética na medida em que afirma, em conversas informais, não basear a suas práticas apenas num modelo curricular. Com efeito, no projeto pedagógico da sala são visíveis influências do Movimento da Escola Moderna (M.E.M), nomeadamente nos instrumentos organizativos da rotina diária da sala. Além disso, a educadora acredita que as crianças aprendem através da ação, tal como é defendido no Currículo de Orientação Cognitivista (C.O.C). Algumas ideias deste modelo estão subjacentes à dinâmica sala, especialmente nos momentos de exploração de diversos materiais por parte das crianças. Concomitantemente, há, ainda, influências do modelo Pedagogia de Projeto em todos os projetos que vão sendo desenvolvidos ao longo do ano, não só propostos pelo adulto mas também os que partem dos interesses das crianças.

Através das observações e conversas informais com a educadora cooperante apercebi-me que a mesma considera não só possível como bastante importante a conceção e concretização de estratégias de intervenção favoráveis à construção de conhecimentos sobre noções matemáticas no contexto creche. Nas suas palavras,

É claro que também na creche é possível criar estratégias de intervenção favoráveis à construção de conhecimentos em torno de noções matemáticas (...) através de brincadeiras livres/organizadas a criança pensa interage, comunica e aprende e o educador como promotor desse conhecimento, deverá potenciar os materiais e as estratégias para apoiar as crianças nas suas descobertas. (QEC⁸)

A este propósito apresenta vários exemplos de como se podem trabalhar, em creche, algumas noções e processos matemáticos relacionados, nomeadamente com seriação, classificação, noção de grandeza, sentido espacial e sentido de número.

Em relação à seriação, um processo matemático, referiu dois exemplos de atividades: “Na horta observar e apontar as alfaces da maior à mais pequena, ou o inverso depois de as termos plantado. Na sala, ao brincar com bonecos (...) pedir para ordenar do maior para o mais pequeno ou vice-versa” (QEC). Em qualquer dos casos, as crianças são incentivadas a ordenar objetos segundo uma determinada qualidade que admite diversos

⁸ Sigla adotada para designar as respostas da educadora de creche ao inquérito por questionário.

graus. O primeiro exemplo é revelador de como diferentes áreas de conhecimento podem ser trabalhadas de uma forma integrada. O segundo é ilustrativo de que muitas das situações comuns ao dia-a-dia das crianças em idade de creche podem ser aproveitadas para trabalhar em Matemática. Ao longo do meu estágio observei inúmeras situações onde a educadora envolveu as crianças em atividades que envolviam a seriação. Por exemplo, depois destas observarem e experimentarem, materiais que lhes disponibilizava, solicitava que lhe dessem o objeto maior ou menor; no outono depois de contactarem e explorarem alguns elementos característicos desta estação do ano — castanhas, folhas secas, frutos secos,... — reuniu todas as castanhas e pediu para colocarem a maior dentro de uma caixa e a menor dentro de outra.

Para ilustrar como se podem envolver as crianças em atividades que apelam à classificação, outro processo matemático, a educadora recorre, também, a dois exemplos:

(a) Na piscina das bolas pedir para separar as de uma só cor. b) Na mesa de jogos calmos brincando com as formas, pedir para colocar os triângulos todos juntos e os círculos todos juntos. Ou ainda os da mesma cor. (Q_{EC})

As palavras da educadora remetem para o agrupamento de objetos segundo um critério estabelecido que, nos exemplos que apresenta, é “ter a mesma cor” ou “ter a mesma forma”. É de realçar que a atividade de propor às crianças que coloquem “os triângulos todos juntos e os círculos todos juntos”, ou seja, que distingam entre várias formas geométricas as que são, ou não, são iguais, é favorável ao seu desenvolvimento da capacidade de discriminação visual. Deste modo, a aprendizagem do processo de classificar entrelaça-se com condições favoráveis ao desenvolvimento do sentido espacial.

A educadora utiliza alguns exemplos para ilustrar o modo como se pode favorecer aprendizagens relacionadas com grandezas. Em relação, à grandeza massa, “numa atividade com areia mostrar a diferença do peso entre areia seca e areia molhada para a mesma quantidade de areia (capacidade do objeto que encheu)” (Q_{EC}). Já, para a grandeza capacidade, a educadora refere duas propostas “(a) encher e vazar objetos de diferentes capacidades com areia e depois mostrar a diferença de quantidade; (b) encher um recipiente e ter outro vazio. Perguntar qual é o cheio e qual é o vazio” (Q_{EC}). A seu ver, a noção alto/baixo pode ser desenvolvida no momento em que estamos a medir a altura das crianças: “podemos colocá-las aos pares e observar qual a mais baixa” (Q_{EC}). A educadora

dá, ainda, outro exemplo, “ao manipular a massa de cores, podemos fazer cobras e caracóis ou bolinhas e explorar ao mesmo tempo, noções de curto/comprido, maior/menor/igual, mais largo/mais estreito” (Q_{EC}). Outra grandeza referida pela educadora é o tempo, “através de fichas de imagens reais, podemos pedir uma do céu de dia ou de noite (sol e lua)” (Q_{EC}).

Na instituição, a meio da manhã, é dada fruta às crianças. A educadora utiliza este momento para desenvolver as noções de inteiro/metade/partes: “numa atividade como o lanche da manhã mostramos a maçã inteira, depois partida ao meio, com e sem sementes, ou ainda aos gomos como as vamos comer” (Q_{EC}). Através deste exemplo, a educadora pode favorecer conhecimentos ao nível do sentido de número. Por exemplo, ver quantos bocadinhos de maçã temos e quantas crianças há, para ver se chega para todas através da contagem (permite fazer correspondência biunívoca e, ainda, perceber se as crianças têm a noção de cardinalidade).

A educadora aproveita os momentos em que as crianças se encontram no espaço polivalente para que se apropriem de certas noções topológicas: “numa atividade motora com arcos, pedir para entrar e sair do arco [interior/exterior]; rodar o arco para longe e pedir para trazer para perto; levantar o arco ao ar (acima), colocar no chão (abaixo);” (Q_{EC}). Este tipo de propostas são visíveis diariamente não só quando as crianças se encontram no espaço polivalente mas, também, quando se encontram na sala nos momentos em que se solicita às crianças para irem buscar algo que se encontra no interior de um armário ou de uma caixa.

A educadora refere, ainda, que atividades como a leitura de histórias, canções, culinária permitem trabalhar noções matemáticas, o que mostra que se pode tirar partido dos diferentes momentos da rotina das crianças para favorecer e impulsionar aprendizagens matemáticas.

b) Resolvendo problemas

Foco-me, em seguida, na atividade matemática desenvolvida pelas crianças quando se confrontaram com o problema que designei por *Arrumando Bolas*. Esta tarefa foi pensada com o intuito de analisar o conhecimento das crianças em relação à classificação, usando apenas um critério (ter a mesma cor), noções topológicas

elementares, nomeadamente interior (dentro de) e exterior (fora de) e, ainda, favorecer a coordenação visual-motora.

A seleção do material foi baseada nos interesses das crianças, tendo recorrido a bolas que se encontram no espaço polivalente. O momento da semana em que o grupo se deslocava a este espaço para realizar atividades que proporcionassem desenvolvimento a nível motor, era um dos momentos prediletos do grupo em geral.

Para a realização da atividade, disponibilizei às crianças duas caixas, uma azul e outra amarela, e um conjunto de bolas de várias cores — azuis, amarelas e vermelhas — e pedi-lhes que colocassem as bolas azuis no interior da caixa azul e as bolas amarelas dentro da caixa amarela. O objetivo era analisar se as crianças tinham a capacidade de discernir que bolas poderiam ser colocadas no interior da caixa (bolas amarelas e azuis) e as que não poderiam (bolas vermelhas) e analisar o conhecimento ao nível da classificação tendo por base o critério da cor.

Esta tarefa foi proposta a quatro crianças em idade de creche. O critério de seleção destas crianças foi a idade. Selecionei, assim, as duas crianças mais velhas do grupo e as duas mais novas.

Apresentei a tarefa através de uma pequena história do tipo: *Era uma vez uma menina chamada Maria. Esta menina era muito querida, mas quando brincava com os seus brinquedos nunca sabia arrumá-los no mesmo sítio de onde os tinha tirado. A mãe da Maria já tinha pensado para ver se encontrava uma maneira de ajudar a menina a arrumar as coisas. A mãe da Maria fez assim... Comecei a ilustrar a arrumação das bolas nas caixas e à medida que ia exemplificando ia dizendo: “Esta bola é amarela, vou pôr dentro da caixa amarela. E esta bola é azul, vai para dentro da caixa azul. Agora faz tu”.*

A primeira menina a realizar a tarefa foi Matilde (2 anos e 2 meses). Como tinha planeado, comecei por lhe contar a história, a exemplo do que fiz com as restantes crianças. Matilde esteve sempre muito atenta à história, à minha explicação e aos meus gestos. A observação da gravação em vídeo mostra que começou por colocar duas bolas azuis no sítio correto (fig. 1). De seguida, pegou numa bola amarela e colocou-a na caixa azul. Posteriormente, agarrou numa bola vermelha e numa bola azul, colocando-as na caixa amarela. Por último, pegou consecutivamente nas restantes bolas, amarela, amarela, azul, amarela e colocou-as todas na caixa azul.

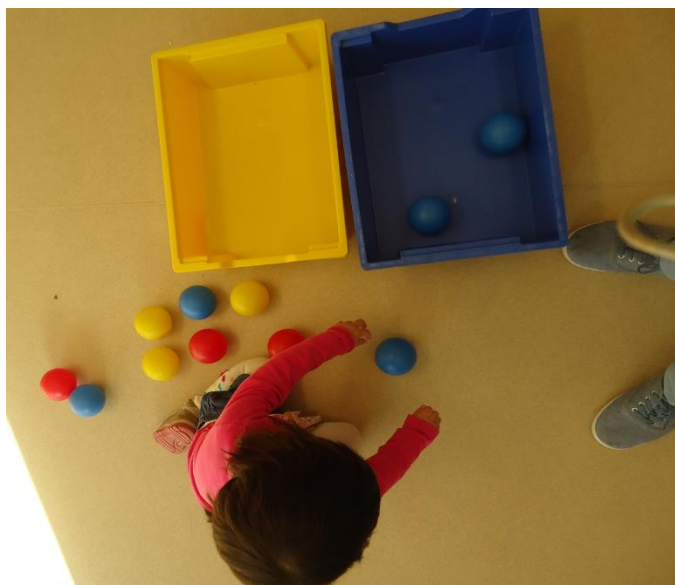


Figura 1 – Criança colocou duas bolas azuis no sítio correto

Matilde é a criança mais velha do grupo. Talvez por esta razão, suspeitava que fosse aquela que resolvesse a tarefa com mais facilidade. No entanto, esta situação não se verificou, como illustrei anteriormente. Matilde evidenciou possuir conhecimentos ao nível da noção topológica “dentro de” visto que percebeu que um dos objetivos da tarefa era colocar as bolas dentro de caixas. Durante a atividade da criança, optei por não interferir de modo a tentar perceber se seria capaz de identificar e corrigir os seus erros, o que não aconteceu. Suspeitei, então, que Matilde pudesse ter dificuldades com a noção de classificação.

Uns dias depois quando o grupo se encontrava a realizar atividades de desenvolvimento motor no espaço polivalente, aproveitei o facto de existirem muitas bolas fora do local de arrumação das mesmas para retomar a história. Peguei em alguns cones coloridos invertidos e solicitei às crianças que pusessem dentro de cada um apenas as bolas que tivessem a mesma cor do cone, dizendo “as bolas amarelas são dentro dos cones amarelos” enquanto ilustrava. Mais uma vez, Matilde não foi capaz de realizar a tarefa tendo colocado as bolas indiscriminadamente nos cones independentemente de terem, ou não, a mesma cor, não tendo sido evidente a mobilização de qualquer critério

de organização. Tendo em conta as duas situações referidas, parece que esta criança não é, ainda, capaz de classificar objetos usando o critério “ter a mesma cor”.

Diferentemente de Matilde, Lúcia (1 ano e 10 meses), com um grande entusiasmo, começou por agarrar numa bola azul e, sem hesitar, colocou-a na caixa azul. Em seguida, colocou, consecutivamente, uma bola amarela, outra azul e outra amarela corretamente nas respetivas caixas.



Figura 2 - Criança coloca as bolas todas no sítio correto

Posteriormente, agarrou na bola vermelha olhou para as duas caixas e voltou a colocá-la no chão. Depois pegou na bola azul e atirou-a em direção à caixa azul, mas a bola ressaltou e foi para dentro da caixa amarela. Exclamou “Oh!” e retirou imediatamente a bola de forma a colocá-la na caixa correta. Arrumou as restantes bolas nas respetivas



Figura 3 - Criança distrai-se, não olhando para a bola que tem na mão.

caixas, deixando só a vermelha no chão (fig. 2). Sem qualquer intervenção da minha parte, Lúcia voltou a retirar as bolas todas das caixas e a repetir o processo. Começa por colocar duas bolas azuis na caixa azul. De seguida, distrai-se a olhar fixamente para duas auxiliares, sem focar o olhar nas bolas que tem na mão nem nas caixa se devem colocar (fig.3), e acaba por meter uma bola vermelha e uma bola amarela na caixa azul. Lúcia prepara-se para continuar a atividade mas decido interrompê-la e mostro-lhe a caixa azul de modo a tornar visíveis todas as bolas que estavam no seu interior. Rapidamente, largou a bola azul que tinha na mão para dentro da caixa amarela, retira da caixa azul a bola vermelha e, em seguida, retira a bola azul que acabara de colocar na caixa amarela, ou

seja, auto-corriga a sua ação. Prosseguiu observando atentamente as bolas, comparando, aparentemente, as cores e é capaz de as arrumar, sem grandes hesitações, no local correto.

Como referi, Lúcia, por sua iniciativa, resolve uma segunda vez a tarefa lhe apresentei, o que pode ser indiciador do interesse que lhe suscitou. Nesta altura, suspeitei que a colocação de uma bola vermelha e de uma bola amarela na caixa azul, se poderia dever a distração e não à falta de conhecimento. Decidi testar a minha suspeita e, por esta razão, levantei, sem dizer nada, a caixa para que a criança conseguisse observar todas as bolas que se encontravam no seu interior. A minha suspeita confirmou-se uma vez que Lúcia não só identificou o seu erro como foi capaz de o corrigir sem que fosse necessário o meu apoio/orientação.

Em suma, Lúcia arrumou corretamente as bolas no respetivo local sem mostrar grandes dificuldades. Apenas ficou pensativa quando agarrava na bola vermelha. Assim, parece, possuir alguns conhecimentos acerca do processo de classificação, tendo por base o critério ter a mesma cor, e da noção topológica “dentro de” e “fora de”.

Tal como Matilde e Lúcia, também Pedro (1 ano e 9 meses) escuta atentamente a história que lhe contei. Começa, no entanto, por colocar uma bola (amarela) numa caixa que não tem a mesma cor (caixa azul). Quando o questionei se a bola estava no local correto, não responde e começa a brincar com um carro que tem na mão (fig.4), descentrado da



Figura 2 – Pedro distraído com carro durante a atividade

atividade. Pego numa bola amarela e questiono-o: “Onde é esta bola?”. Sem qualquer hesitação, a criança retira a bola da minha mão e coloca-a na caixa correta. De seguida, pego numa bola azul e pergunto “E esta?”. No mesmo momento em que coloco a pergunta, Pedro agarra numa bola amarela que coloca na caixa amarela. Dou-lhe, então, a bola azul e ele coloca-a na caixa amarela. Pergunto-lhe: “Pedro, essa bola é nessa caixa?”. Abana a cabeça para dizer que não. Retiro a bola da caixa e digo: “Põe a bola no sítio certo”. Agarra na bola e coloca-a na caixa correta. Volta a distrair-se, desta vez

olhando para o recreio onde as restantes crianças se encontravam a brincar. Decido, então, terminar a atividade. Considerei que insistir não seria produtivo pois, claramente, Pedro estava interessado noutra atividade: a de brincar com os amigos.

Em relação a Pedro, percebi que tinha conhecimentos em relação à noção topológica “dentro de” e “fora de” mas não consegui perceber qual o seu conhecimento ao nível do processo de classificação. Iniciou a atividade colocando uma bola na caixa errada. Quando lhe perguntava se tinha colocado a bola na caixa correta, a criança abanava a cabeça indiciando que não e, posteriormente, colocava-a no sítio correto. O seu erro dele pode ter duas interpretações diferentes: Pedro tinha subjacente o conhecimento da noção de classificação, sendo o critério a cor, mas encontrava-se distraído tal como a observação da gravação em vídeo da atividade revela ou tem dificuldades na classificação.

A última criança a realizar a tarefa foi Mauro (1 ano e 5 meses). Quando lhe comecei a contar a história, notei que, apesar de aparentemente me escutar, estava um pouco irrequieto e cheio de vontade de brincar livremente com as bolas disponibilizadas. Tentando que se centrasse no que lhe dizia, optei por as esconder dentro de uma caixa. Esta decisão foi frutuosa pois a criança começou a focar a sua atenção na história que lhe contava e nos gestos com que a acompanhava. Quando terminei, Mauro iniciou a sua atividade colocando todas as bolas, uma a uma, dentro da caixa azul sem, aparentemente, prestar atenção à cor. De seguida olhou para mim e levantou os braços todo contente como quem diz “já está”. Sem qualquer intervenção da minha parte, a criança retirou, depois, todas as bolas da caixa azul para o chão e voltou a colocá-las, uma a uma, desta vez dentro da caixa amarela e, ao terminar, olha para mim com um grande sorriso no rosto.

Mauro não foi capaz de separar as bolas por cores o que pode revelar dificuldades no que diz respeito ao processo de classificação. No entanto, percebeu que um dos objetivos era colocar as bolas no interior das caixas, o que indicia algum conhecimento no que respeita às noções topológicas dentro de/fora de.

4.2) A atividade matemática em jardim-de-infância

Como referi anteriormente, também estruturei esta secção em dois pontos principais. Começo apresentar as perspetivas da educadora cooperante e, por fim, analiso a atividade matemática das crianças quando lhes propus três tarefas: “Quantas letras tem o meu nome?”, “O Nabo Gigante e os animais” e “Caminhos e abraços”.

a) Perspetivas da educadora cooperante

A educadora da sala tem uma larga experiência enquanto profissional de educação. Começou por trabalhar como auxiliar e mais tarde concluiu o curso de educadora de infância. Todo o trabalho desenvolvido é orientado por ideias do Movimento Escola Moderna e da Pedagogia de Projeto e pelas Orientações Curriculares em Educação Pré-Escola publicadas pelo Ministério da Educação em 1997.

Para organizar a vida da sala, a educadora utiliza as paredes para expor instrumentos organizativos, característicos do MEM, que facilitam a planificação, a gestão e a avaliação das atividades desenvolvidas. Entre estes instrumentos estão a agenda semanal, o plano do dia, o mapa de atividades, a lista semanal de projetos, o quadro semanal de tarefas e o diário de grupo de presenças.

A educadora entende que é muito relevante desenvolver propostas que vão ao encontro do que cativa as crianças. Como tal, os projetos decorrem de interesses ou de situações vivenciadas para uma ou mais crianças e apenas participam neles as que são atraídas pelo tema do mesmo.

Ao longo das semanas de estágio apercebi-me que a educadora cooperante considera bastante importante envolver as crianças de jardim-de-infância em atividades onde a Matemática não é colocada de parte pois, a seu ver, muitas vivências do nosso quotidiano estão relacionadas com a Matemática: “considero estas práticas [em que a matemática não é deixada de lado] muito importantes porque a matemática faz parte do nosso dia-a-dia ela está presente em tudo o que se passa à nossa volta” (Q_{EJI}⁹)

Algumas das ocasiões que a educadora aproveita para trabalhar em Matemática com as crianças são as dedicadas a brincar e de jogar:

⁹ Sigla adotada para designar as respostas da educadora de jardim-de-infância ao inquérito por questionário.

O brincar e o jogar têm uma grande importância na aprendizagem pois desta forma a criança explora o espaço e os objetos permitindo assim que ela tenha oportunidade para o desenvolvimento do pensamento e raciocínio. Por exemplo quando a criança está a brincar na área da Dramatização e cria uma situação imaginária (está numa loja a vender) esta situação favorece o envolvimento da resolução de problemas. Ou quando a criança tem uma tarefa (distribuir a fruta pelos amigos), até mesmo quando marca a presença na sala ela tem que ter diferentes noções. Tudo isto faz parte do nosso quotidiano. Desta forma acho que o envolvimento das crianças em situações matemáticas contribui para diferentes tipos de aprendizagens e ajuda a desenvolver o interesse e curiosidade. (Q_{EJI})

A análise das palavras da educadora revelam, antes de mais, que considera as atividades de brincar e de jogar muito relevantes para a aprendizagem. Estas atividades, a par do quotidiano do grupo, proporcionam-lhe oportunidades para trabalhar noções matemáticas (por exemplo, estabelecimento de uma correspondência biunívoca entre peças de fruta e crianças), para incentivar o desenvolvimento do raciocínio, para estimular a curiosidade e para envolver as crianças na resolução de problemas.

Para ilustrar de que modo procura integrar a Matemática no dia-a-dia do grupo, a educadora apresenta três exemplos. O primeiro foca-se na aprendizagem da contagem: “contagem do número de crianças presentes na sala e colocar no mapa das presenças, dar fruta ao almoço” (Q_{EJI})

O segundo exemplo centra-se na compreensão do sentido ordinal do número e na aprendizagem da ordenação de números por ordem crescente e decrescente: “organizar conjuntos com um certo número de objetos e conseguir que eles contem de forma crescente e decrescente” (Q_{EJI}) esta atividade foi feita a partir de uma história - A cadela Amarela e os vários amigos dela (Manuela Castro Neves, 2012), nesta história aparece uma série de animais que entram numa caravela por ordem e depois quando chegam ao destino saem por uma ordem diferente.

O terceiro exemplo relaciona-se com a emergência das operações adição e subtração:

Quando uma criança na reunião da manhã trouxe umas bolachas para partilhar com os amigos, mas não tinha a certeza que chegava para todos, então aproveitámos para que as crianças contassem as bolachas (concretizar a representação de quantidades), (...) “se chegassem mais dois amigos quantas bolachas faltam?” e eles lá foram respondendo, é

interessante observar como estas coisas acontecem pois eles acabaram por ir adicionando e subtraindo sem nós adultos interferirmos (este era uma grupo de 5 anos). (Q_{EII})

Em suma, a educadora considera que o envolvimento das crianças em situações matemáticas contribui para diferentes tipos de aprendizagens e ajuda a desenvolver o interesse e a curiosidade pela área em questão. Através dos exemplos apresentados, percebemos que é possível trabalhar com a matemática nestas idades, desde que inserida num contexto que é conhecido pelas crianças.

b) Resolvendo problemas

Globalmente, propus a este grupo de crianças quatro tarefas. Umas mais exigentes, em termos de tempo, do que outras mas com uma característica em comum: potencialmente envolviam algum grau de desafio para as crianças.

A primeira tarefa, intitulada “Quantas letras tem o meu nome?”, teve como principais objetivos a contagem do número de letras do nome próprio de cada criança, a representação da quantidade de letras, a organização dos dados numa tabela e a construção de um gráfico com barras. A segunda tarefa visou a construção de um pictograma e teve por contexto a história “O Nabo Gigante e os animais” de Alexis Tolstoi publicada no ano de 2005. Através da terceira e da quarta tarefas — “Caminhos e abraços” — pretendia que as crianças se envolvessem num processo de raciocínio matemático que lhes permitisse fazer uma inventariação exaustiva de possibilidades de resolução e uma contagem organizada destas possibilidades.

Quantas letras tem o meu nome?

A tarefa “Quantas Letras tem o meu nome?” foi explorada nos dias 13 e 14 de abril de 2015 e está relacionada com uma situação ocorrida no momento de planeamento e de distribuição de tarefas na reunião diária. Apercebi-me que algumas crianças se esqueciam de escrever algumas letras do seu nome próprio ao registá-lo no mapa semanal de tarefas. Partilhei com a educadora cooperante esta observação e propus a realização de uma tarefa que envolvesse a escrita, pelas crianças, do seu nome. A educadora concordou com a proposta e no dia seguinte apresentei uma tarefa cuja resolução passava pela contagem do número de letras que cada criança tem no seu nome próprio e a organização dos dados numa tabela e num gráfico com barras.

A exploração da tarefa foi planeada para todo o grupo de vinte crianças. Como no dia em que a apresentei faltou uma criança, a mesma foi realizada apenas por dezanove. Para apoiar a atividade preparei, previamente, alguns materiais: uma tabela (fig.5); uma folha de apoio à construção de um gráfico com barras (fig.6); vinte tiras de papel divididas em três zonas (fig.7); vinte retângulos de papel branco; e um conjunto de quadrados de papel colorido. Para além destes materiais foi, ainda, necessária a utilização de canetas de feltro e de cola.

Quem tem 1 letra no nome?	Quem tem 2 letras no nome?	Quem tem 3 letras no nome?	Quem tem 4 letras no nome?	Quem tem 5 letras no nome?	Quem tem 6 letras no nome?	Quem tem 7 letras no nome?	Quem tem 8 letras no nome?	Quem tem 9 letras no nome?	Quem tem 10 letras no nome?
•	• •	• • •	• • • •	• • • • •	• • • • • •	• • • • • • • •	• • • • • • • • •	• • • • • • • • • • •	• • • • • • • • • • • • • •

Figura 3 – Exemplo ilustrativo da tabela preparada para apoiar a realização da tarefa

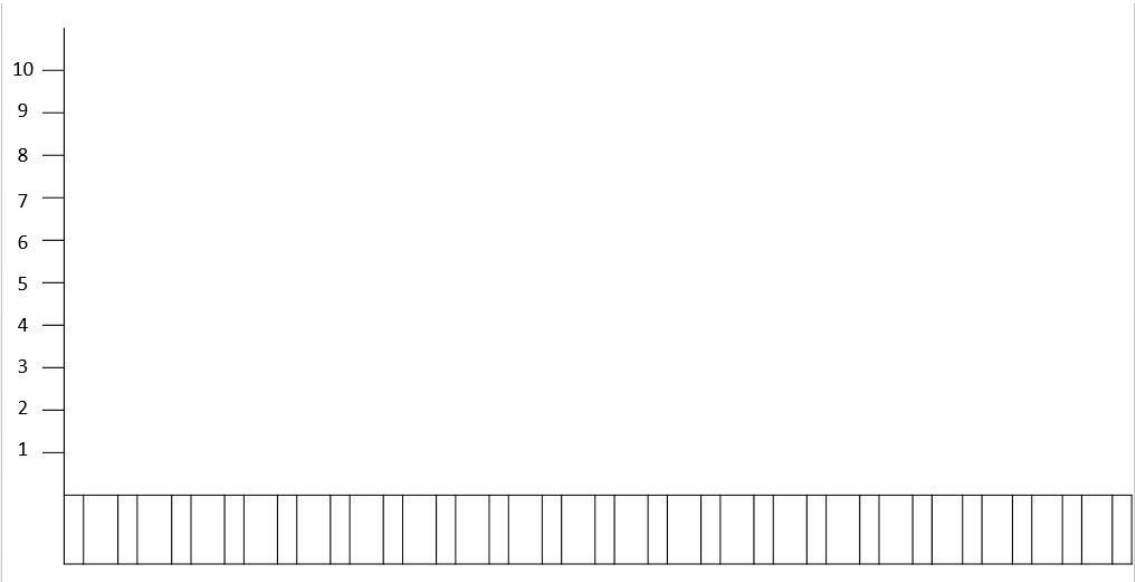


Figura 4- Exemplo ilustrativo de um esquema para a construção de um gráfico para apoiar a realização da tarefa

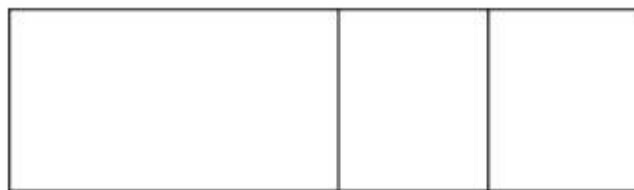


Figura 5- Exemplo ilustrativo das tiras de papel com três zonas preparadas para a atividade

A tarefa foi explorada em dois momentos: o primeiro ocorreu no dia 13 durante a parte da manhã e o segundo na tarde do mesmo dia e no dia seguinte. De manhã apresentei a tarefa e cada criança escreveu o seu nome numa das partes da tira de papel (fig.7) e representou a quantidade de letras nas outras duas partes; de seguida colocou o seu papel na tabela (fig. 5). Da parte da tarde, conversámos acerca da tabela construída, e apresentei a segunda parte da tarefa que consistia na construção de um gráfico com barras.

A apresentação da tarefa ocorreu no momento em que o grupo se encontrava sentado em torno da mesa para se dar início à reunião de planeamento. Questionei se todos sabiam quantas letras tinha o seu nome próprio. Grande parte das crianças afirmaram prontamente que sim, enquanto outras começaram a contar o número de letras pelos dedos. De seguida lancei-lhes um desafio: O que acham de tentarmos perceber quantos de vocês têm o mesmo número de letras no nome? Quem é que tem menos letras no nome? Quem é que tem mais? Todos concordavam com a minha proposta, mas Filipa que é sempre muito despachada afirmou “Eu concordo mas como é que vamos ver isso? Somos tantos...” Ao ser confrontada com a questão de Filipa, decidi perguntar ao grupo se tinha alguma sugestão.

A única ideia que surgiu foi apresentada por Lourenço que sugeriu irmos à tabela das presenças e cada um contar quantas letras tinha o seu nome. Retorqui dizendo “tenho outra sugestão, então e se num retângulo de papel cada um escrevesse o seu nome e o número de letras do mesmo?”. Mostrei o retângulo que estava dividido em 3 colunas e informei que na primeira teriam que escrever o seu nome próprio; na do meio teriam que registar o(s) algarismo(s) correspondentes ao número de letras do nome e na terceira parte teriam que representar, sem ser através de um algarismo, a quantidade correspondente a

esse número. À medida que iam concluindo a tarefa tinham que ir colocar o seu retângulo de papel no local correto da tabela.

Na primeira fase da tarefa, o grupo não mostrou qualquer tipo de dificuldades registrando, no retângulo, o que lhe tinha sido pedido de uma forma autónoma, ou seja, sem ser necessária a intervenção do adulto. Após terminarem o seu registo cada criança dirigiu-se ao local onde estava afixada a tabela e colocou o seu retângulo de papel no local correto. Fizeram-no sem mostrar qualquer dificuldade. Ao colocar o seu retângulo na tabela, Tatiana afirmou “Se o meu nome está por baixo do nome da Mariana é porque o nosso nome tem o mesmo número de letras” (fig. 8). Através desta afirmação percebi que Tatiana conseguia interpretar a tabela.



Figura 6 – Coluna da tabela do grupo de crianças com sete letras no nome

Durante esta fase apercebi-me que uma criança tinha onze letras no seu nome próprio e os materiais que eu tinha construído, nomeadamente a tabela e o material de apoio à construção do gráfico com barras, só tinham até dez letras: quando fiz a contagem das letras dos nomes de cada criança não me lembrei que o nome da Victória tinha a letra “c”. Assim que dei conta do facto acrescentei à tabela mais uma coluna.

Optei por questionar as crianças da seguinte forma:´

Eu: Ao olharem para a nossa tabela, o que me podem dizer?

Isis: Eu sou a que tenho menos letras no meu nome.

Ana Victória: E eu sou a que tenho mais

(a participação, por iniciativa das crianças, não continua)

Eu: Quantos meninos têm cinco letras no nome?

Pedro: Três meninos, e com seis letras há dois!

Ana Victória (coloca o dedo no ar solicitando autorização para falar):
Existem quatro meninos com sete letras no nome e quatro meninos com nove letras no nome! (NC_{J1}¹⁰)



Figura 7 – Construção da tabela: Produto final

Para analisar as representações usadas pelas crianças, elaborei uma tabela (tabela 2) em que registei se a escrita do nome estava correta ou incorreta e também o tipo de representações a que tinham recorrido para indicar a quantidade de letras do nome.

Tabela 2 – Análise das representações da tarefa

				FA ¹¹	FR ¹²
Escrita do nome	Correta			19	100%
	Incorreta			0	0%
Representações usadas	Simbólicas (recorrendo a numerais)		Corretas	14	74%
			Incorretas (numerais em espelho)	5	26%
	Icônicas	Organização	Organizadas	12	63%
			Não organizadas	7	37%
		Tipo de ícones	Figurativas	5	26%
			Não figurativos	12	63%

¹⁰ NC_{J1} é a sigla utilizada para referir as notas de campo, retiradas no jardim-de infância.

¹¹ FA – Frequência Absoluta

¹² FR – Frequência Relativa

Analisando a tabela 2 constata-se que todas as crianças escreveram o seu nome corretamente. Apenas Ana Victória escreveu primeiro o seu segundo nome e só depois o primeiro (fig.10), provavelmente por estar habituada a escrever apenas Victória nos seus trabalhos. Não considerei incorreta a escrita do nome uma vez que não se esqueceu de nenhuma letra.

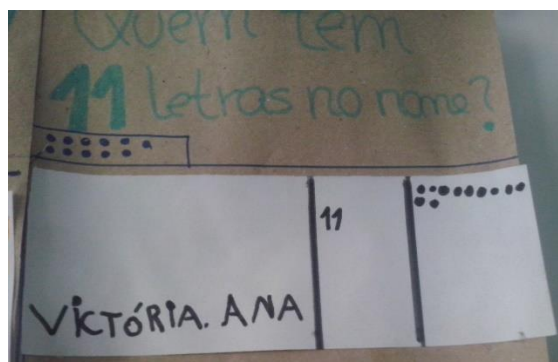


Figura 8 – Segundo nome escrito antes do primeiro

Todas as crianças contaram corretamente as letras do seu nome. Além disso, observando a tabela 2 verifica-se que, tal solicitei, todas usaram representações simbólicas e não simbólicas para indicar esta quantidade. Constata-se, no entanto, que há diferenças entre estas representações. Em relação à escrita do numeral correspondente ao número de letras do nome, cinco representaram-no em espelho (fig. 11).

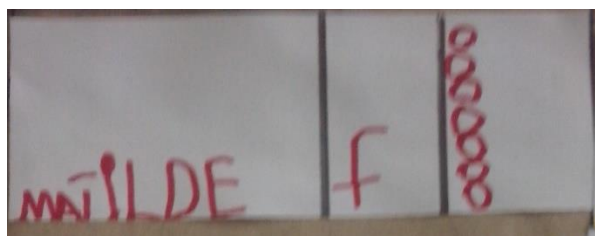


Figura 9 – Numeral em Espelho

Quanto à representação não simbólica (icónica) considerei dois aspetos distintos: um relacionado com a organização dos símbolos, isto é, se a disposição permite perceber a quantidade apenas através da observação (noção de *subitize*) ou se é necessário proceder à contagem de um em um (por exemplo, fig. 12). Outro aspeto diz respeito ao tipo de ícones usado, isto é, se os símbolos escolhidos são figurativos ou não. As figuras 12, 13, 14 e 15 são ilustrativas do que considerei em cada uma das categorias.

A análise das produções das crianças revela que sete casos exigem que contemos os símbolos de um em um de modo a percebermos se a quantidade corresponde ao numeral associado. Além disso, constata-se que cinco crianças recorreram a símbolos figurativos, nomeadamente flores e corações, e as restantes utilizaram símbolos não figurativos, tais como, bolas e quadrados.

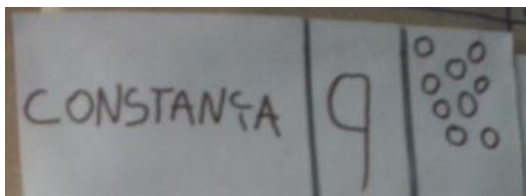


Figura 10 – Ícones não organizados

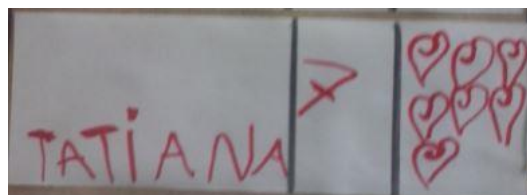


Figura 11 – Ícones organizados

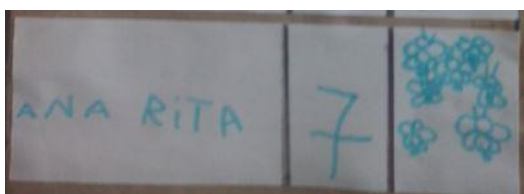


Figura 13 – Ícones figurativos

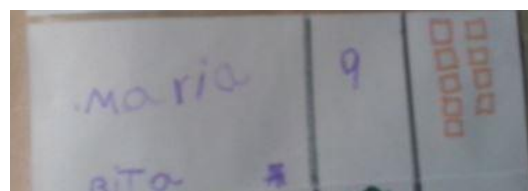


Figura 12 – Ícones não figurativos

Após o momento de diálogo com o grupo, referido acima, percebi que a maioria das crianças conseguiam perceber as informações que estavam disponibilizadas na tabela e, portanto, aproveitei para introduzir a próxima tarefa - construção de um gráfico com barras- questionando o grupo (fig.16) se sabiam o que eram os

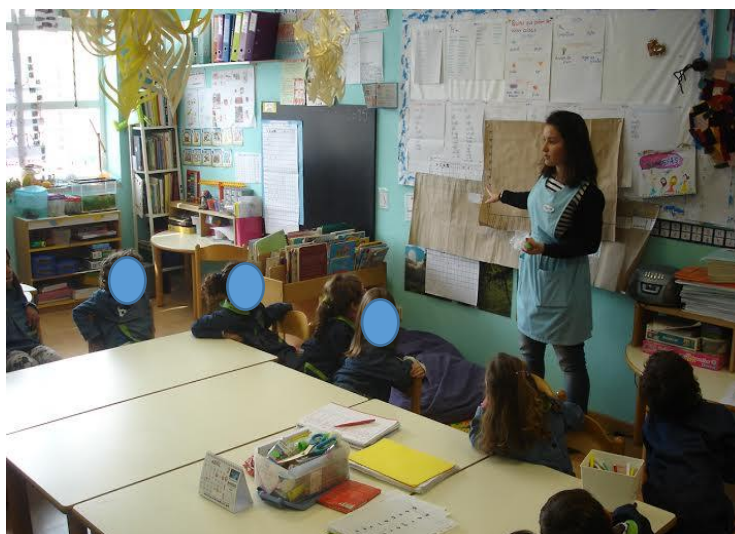


Figura 14 – Apresentação da próxima fase da tarefa “construção do gráfico com barras”

números que se encontravam no eixo vertical do esquema do gráfico (fig. 6) e verifiquei que conseguiram perceber que os números colocados no eixo vertical correspondia ao número de letras do nome. Porém foi mais complicado perceberem que no eixo horizontal iriam ter de colocar o seu nome mas, após a minha explicação parece terem compreendido. De seguida disse:

Eu – Tenho aqui estes quadradinhos de papel colorido cada um escolhe uma cor e tem que colar acima do seu nome o número de quadradinhos correspondente ao número de letras do nome. Mas temos que pensar como vamos organizar...

Filipa - A Isis pode ser a primeira a colar os quadradinhos!

Eu – Porquê?

Filipa – Porque é quem temos menos letras no nome. E a barra dela vai ser a mais pequena.

Eu – Muito bem, Filipa! E só podemos organizar a informação da maneira que a Filipa disse?

Constança – Teresa, podia ser a Victória primeiro, porque tem mais letras. E a Isis a última porque tem menos letras.

Eu – Boa Constança! Também é uma hipótese. Como preferem fazer?
(NC_{J1})

Como não conseguiam chegar a um consenso optei por fazer uma votação, de modo a percebermos que caminho se iria seguir, pois possibilitava que as crianças se envolvessem numa atividade de contagem. Ficou, então, decidido que seria a sugestão de Constança.

Entre o final do dia de terça-feira e a quarta-feira cada criança foi construindo a sua barra no gráfico (fig.17) sem demonstrar qualquer dificuldade, enquanto as restantes brincavam livremente na sala. Cada criança tinha que escrever o seu nome numa tira para colar no eixo horizontal e de seguida construir a sua barra de acordo com o número de letras do seu nome Alguns até compararam a altura das barras relativas ao número de letras do seu nome com a altura das barras dos pares. Por exemplo,

Mariana: A barra da Maria Joana é mais alta que a minha.

Eu: E o que é que isso quer dizer?"

Mariana: Que o nome dela tem mais letras que o meu. Mas a Ana Victória ainda tem mais letras que a Maria Joana. (NC_{J1})



Figura 15 - Construção do Gráfico com Barras

Em síntese, esta tarefa permitiu trabalhar vários conteúdos e processos matemáticos, tais como, a contagem do número de letras do nome, representações de quantidades (simbólica e icónica) e a organização e tratamento de dados através da construção de uma tabela e posteriormente da elaboração de um gráfico com barras.

O Nabo Gigante e os Animais

A tarefa “O Nabo Gigante e os Animais” surgiu a propósito de um trabalho solicitado na Unidade Curricular Didática da Educação de Infância II. É uma proposta que se destaca pelo facto de articular diferentes áreas de conteúdo, nomeadamente da matemática, do conhecimento do mundo e da língua. Ao nível da área da língua contei a história “O Nabo Gigante” e, mais tarde, as crianças fizeram o reconto e um desenho sobre a mesma. Cada criança construiu o seu pictograma utilizando os animais e as respetivas quantidades (área da Matemática). E, por fim, semeámos e plantámos alguns legumes na nossa horta (área do Conhecimento do Mundo). Irei, apenas, focar-me na atividade desenvolvida na área da Matemática, uma vez que é a que se relaciona com o tema do relatório.

A exploração da tarefa foi feita nos dias 12 e 13 de maio de 2015 e planeada para todo o grupo de vinte crianças. Cada uma teria que construir o seu pictograma. Para apoiar a atividade preparei, previamente, 20 folhas com esquemas de apoio à elaboração dos pictogramas (fig.18). Para além deste material foi, ainda, necessária a utilização de canetas de feltro e lápis de cor.

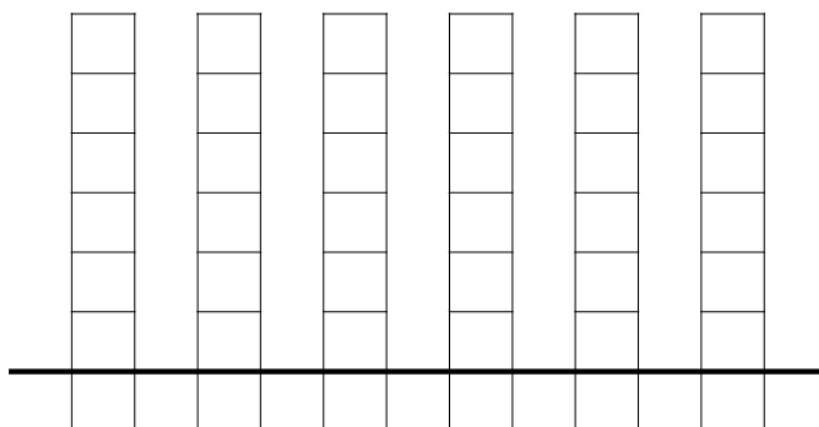


Figura 16 - Exemplo ilustrativo do esquema de apoio à construção do pictograma

Comecei por contar a história que retrata um casal de velhinhos que tinha um conjunto de animais com características específicas. Certa ocasião, o casal decide semear legumes e no dia em que vão apanhar os seus legumes deparam-se com um nabo gigante que não são capazes de arrancar da terra. Para o conseguirem vão chamar sucessivamente vários animais para os ajudarem mas só quando vão buscar o ratinho é que o nabo sai da terra. Com a força que fizeram, acabam por cair todos em cima uns dos outros. As quantidades de cada um dos tipos de animais são diferentes e vão sendo referidos ao longo da história (fig.19).



Figura 17 - Excerto da história do Nabo Gigante com os animais todos que são repetidos constantemente ao longo da história

Optei por contar a história no recreio, um local diferente daquele a que o grupo está habituado. Apesar de considerar que esta mudança poderia despertar o interesse do grupo, tinha algum receio que a mesma fosse motivo de uma maior distração. O grupo manteve-se concentrado e como já conhecia a história acabou por participar ativamente nos trechos que se iam repetindo ao longo de toda a história, dizendo-os ao mesmo tempo que eu contava a história.

De seguida solicitei ao grupo que recontasse a história. Em geral todo o grupo esteve atento à história e deu o seu contributo durante o reconto. Após terminarmos esta etapa deslocámo-nos até à sala, solicitei a cinco crianças que se sentassem numa mesa comigo enquanto os restantes foram brincar livremente. Afirmei “Meninos, agora temos que fazer um pictograma, mas para perceberem o que é trouxe

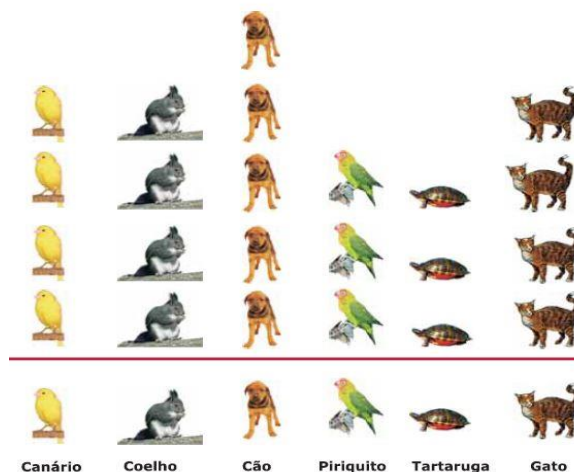


Figura 18 – Exemplo de um Pictograma

um exemplo de um pictograma¹³ já feito (fig.20). Neste os animais que estão abaixo da linha vermelha são só a legenda, não contam. Perceberam?”. Todos afirmaram que sim. Solicitei, então, que iniciassem a construção do seu pictograma desenhando os animais referidos na história e as respetivas quantidades. Quando selecionei as crianças que iriam começar a atividade, tive o cuidado de escolher aquelas que me pareceram mais distraídas ao longo da história. Receei que se a realizassem apenas da parte da tarde se pudessem esquecer das personagens da história e respetivas quantidades.

Neste primeiro momento senti algumas dificuldades na medida em que havia crianças já não se lembravam dos animais e das quantidades correspondentes a cada um. Apoiei estas crianças tentando que elas fossem por exclusão de partes, isto é, ver os animais que já tinham desenhado e descobrir os que faltavam, e relembrando que quanto mais pequeninos eram os animais maior era a sua quantidade. Outra dificuldade sentida pelas crianças diz respeito ao facto dos primeiros animais desenhados servirem apenas de legenda e, por isso, não poderem ser considerados no pictograma para efeitos de

¹³ Exemplo de pictograma retirado da brochura Sentido de número e organização de dados: Textos de Apoio para Educadores de Infância de Joana Pacheco de Castro e Marina Rodrigues, publicada pelo Ministério da Educação em 2008.

representação das quantidades. Se voltasse a propor esta tarefa já não fazia quadrados abaixo da linha horizontal; provavelmente seria menos confuso para as crianças.

Depois do almoço decidi colocar as restantes crianças a construir o seu pictograma ao mesmo tempo (fig.21). Quando chegaram do recreio pedi a todos que se sentassem e expliquei mais uma vez a tarefa que iam fazer. Enquanto o grupo das cinco crianças que elaborou o pictograma de manhã não percebeu muito bem que os animais que se encontravam abaixo do eixo horizontal eram apenas a



Figura 19 – Construção do pictograma

legenda, o restante grupo parece ter percebido mais facilmente. Por exemplo, uma das crianças referiu “Então, os que estão abaixo da linha é so para dizer qual é o animal que vou desenhar” e outra fez o raciocínio: “Se há 2 porcos, eu tenho que desenhar três porque o primeiro não conta”. Este trabalho funcionou melhor em grande grupo. Em geral todos foram bastante autónomos e apenas tive que colocar uma criança numa mesa ao pé de mim porque se estava a distrair com os colegas. Assim que o fiz, elaborou o pictograma autonomamente sem necessitar de apoio. À medida que cada criança ia concluindo o seu pictograma tinha que escrever o nome do animal abaixo da barra do mesmo.

Margarida foi a única que desenhcou primeiro todos os animais da legenda (fig.22) e só depois iniciou a sua contagem dos animais mas não ordenou as quantidades. Em contrapartida, Mariana (fig.23) teve o cuidado de colocar as quantidades de animais por ordem crescente.



Figura 21 – Criança a começar pela legenda



Figura 20 – Pictograma com os animais por ordem crescente

Quando estruturei a atividade tinha pensado em solicitar ao grupo que colocassem os dados segundo uma determinada ordem, porém no momento em que estava a explicar a atividade pensei que se não referisse este aspeto poderia analisar os trabalhos consoante o facto de terem ou não organizado os seus dados e por isso optei por não referir nada no que dizia respeito à organização dos dados, o que permitiu perceber se as crianças já conseguiam ou não organizar as suas informações de uma forma autónoma.

Grande parte grupo foi capaz de realizar a atividade sem grandes dificuldades, ainda que nem todos tenham organizado os animais e as respetivas quantidades segundo uma determinada ordem (crescente ou decrescente). As dificuldades apresentadas apenas diziam respeito ao facto de perceberem que os animais que desenhavam abaixo da linha horizontal eram apenas a legenda. Algumas crianças mostraram algumas dificuldades devido a não se lembrarem dos animais da história, que foram referidos sucessivamente ao longo de toda a história. Através desta tarefa, as crianças aprenderam a construir um pictograma a partir da contagem dos animais existentes na história.

Caminhos e Abraços

Como anteriormente referi, “Caminhos e Abraços” é uma proposta de trabalho composta por dois problemas que foram retirados do livro *Ciência a Brincar 5: Descobre a Matemática*, escrito por Carlota Simões (2004-2007). Como não consegui propor estes problemas durante o período de estágio, no dia 25 de junho de 2015, desloquei-me à instituição a fim de os apresentar às crianças. A sua exploração foi planeada para todo o grupo. Porém no dia referido faltaram algumas crianças pelo que optei por subdividir o grupo em dois subgrupos de cinco crianças cada e um subgrupo de seis crianças. Para apoiar a atividade preparei desenhos que, a meu ver, poderiam facilitar a exploração do primeiro problema.

A primeira tarefa que propus, denominada por “Os Caminhos de Sofia”, consiste em descobrir o número de caminhos que a Sofia consegue fazer da sua casa até casa da avó passando pela casa da tia. Há duas possibilidades para ir da casa de Sofia para a da tia e três para ir desta para a casa da avó. Como considerei que o enunciado incluído no livro poderia ser excessivamente complexo para o grupo, optei por descompor o problema em vários subproblemas:

1º) A Sofia quer ir da sua casa a casa da tia Rita; pode ir pela floresta ou pela estrada. Quantos caminhos diferentes pode a Sofia fazer? (fig.24)



Figura 22 – Ilustração do primeiro subproblema

2º) Depois de ir a casa da tia, a Sofia quer ir a casa da avó. De casa da tia para casa da avó a Sofia pode fazer apenas um caminho, pelo parque. Se para casa da tia a Sofia pode fazer dois caminhos diferentes e da casa da tia para casa da avó pode apenas fazer um caminho, quantos caminhos diferentes pode fazer a Sofia em todo o seu percurso? (fig.25)



Figura 23- Ilustração do segundo subproblema

3º) Agora em vez de a Sofia só ter um caminho da casa da tia para casa da avó tem dois caminhos. Quantos caminhos pode a Sofia fazer? (fig.26)



Figura 24- Ilustração do terceiro subproblema

4º) Agora ainda mais difícil: a Sofia tem três caminhos diferentes para ir da casa da tia para a casa da avó. Quantos caminhos diferentes pode a sua fazer em todo o seu percurso? (fig.27)



Figura 25 – Ilustração do quarto subproblema

No que respeita ao primeiro subproblema, todos os grupos conseguiram chegar à resposta correta através da contagem do número de caminhos, sem mostrarem qualquer tipo de dificuldades. O mesmo não aconteceu no segundo subproblema, em que apenas um grupo não mostrou dificuldades. Os outros dois grupos tiveram dificuldades em perceber que o número de caminhos diferentes correspondia a todo o percurso da Sofia. Para um dos grupos, o número de caminhos eram três porque até casa da tia havia dois caminhos diferentes e um caminho para casa da avó ($2+1=3$). Após alguma orientação da minha parte e de esclarecer que o percurso entre as duas casas correspondia apenas a um caminho, os dois grupos que tiveram mais dificuldades conseguiram ultrapassá-las.

O terceiro subproblema pressupôs uma maior organização para o conseguirem resolver. Todos os grupos utilizaram a mesma estratégia que foi utilizar o dedo para apontar o caminho (fig.28). Porém a meio perceberam que não conseguiam contar todos os caminhos sem que escapasse alguma hipótese. No primeiro grupo, Rita sugeriu: “e se primeiro contarmos todos os caminhos que a Sofia pode fazer começando pela floresta?”. Questionei as restantes crianças perguntando se tinham percebido o que Rita queria dizer. Afirmaram prontamente que não, o que fez com que solicitasse a Rita que mostrasse o que estava a pensar. Esta criança,

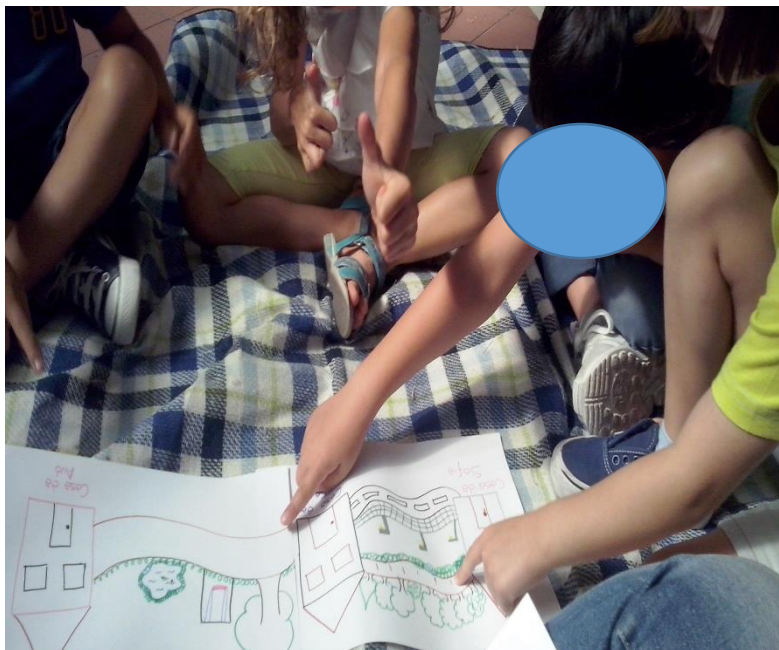


Figura 26 – Crianças a apontar o caminho

apontando, afirmou “A Sofia pode ir para casa da tia pela floresta, depois quando vai para casa da avó pode ir pelo parque ou pela montanha, são dois caminhos”. Filipa prontamente interfere dizendo: “então um caminho é pela floresta e pelo parque e o outro pela floresta e pela montanha?”, Rita responde “Sim!”. Após terem delineado esta estratégia, este grupo não teve qualquer dificuldade em resolver este subproblema nem a seguinte em que recorreram à mesma estratégia.

Enquanto que no primeiro grupo, Rita definiu uma estratégia nem necessitar de apoio da minha parte, não aconteceu o mesmo nos restantes grupos que tentavam ver os desenhos mas não conseguiam arranjar uma estratégia. Tive que ir orientando o seu raciocínio através de questões que lhes coloquei:

Eu: Como é que a Sofia pode ir de sua casa para casa da tia?

Crianças: Pela floresta e pela estrada.

Eu: Então se a Sofia for pela floresta até casa da tia, como pode ir da casa da tia até casa da avó?

Crianças: Pelo jardim, pelas montanhas e pela praia.

Eu: Então podem contar o número de caminhos diferentes que a Sofia pode fazer começando na floresta... (NC_{J1})

Foi através desta via que os grupos chegaram à mesma conclusão que o anterior e conseguiram resolver o problema até ao fim.

O segundo problema, denominado “Abraços” consiste em descobrir o número de abraços dados se um determinado número de amigos se cumprimentam todos entre si com um abraço. O número de amigos vai aumentando e tem que se descobrir quantos abraços se dão.

Comecei por dizer a cada grupo “Dois amigos andavam a passear e encontraram-se na rua. Quantos abraços deram estes amigos, para se cumprimentarem?”. Todos os grupos afirmaram prontamente que só tinham que dar um abraço, sem demonstrarem dificuldades.

De seguida questionei-os acerca de quantos abraços iriam ser dados se fossem três pessoas a encontrar-se. Todos os grupos acreditavam que iam ser dois abraços visto que duas pessoas ao cumprimentar-se dão um abraço, se se acrescentar mais uma pessoa terá que haver mais um abraço, sendo então dois abraços. Desafiei-os a experimentar, através da dramatização, e todos os grupos perceberam que afinal eram dados três abraços.

Em relação ao número de abraços dados por quatro pessoas, o primeiro grupo não colocou, à partida, qualquer hipótese acerca do número de abraços. Filipa, uma das crianças do grupo, afirma logo: “Eu abraço primeiro todos e depois já não abraço mais ninguém e ninguém me abraça a seguir a Rita pode fazer igual”; o grupo concordou com a sugestão da Filipa e facilmente perceberam que eram dados 6 abraços, através da dramatização foram contando o número de abraços que era dados. De seguida, quando lhes perguntei quantos abraços dariam cinco pessoas, mantiveram a estratégia e perceberam que eram dez abraços.

Os restantes dois grupos tiveram alguma dificuldade em se organizarem de modo a não se perderem no processo de contagem do número de abraços. Sugeri-lhes que mantivessem a estratégia da dramatização. O segundo grupo conseguiu organizar-se e chegar a estratégia do grupo anterior. O terceiro grupo, por sua vez, não conseguiu organizar-se o que não permitia fazer uma contagem correta. Sugeri, então, que uma

pessoa podia abraçar todos e depois já não abraçava mais ninguém, só assim descobriram a solução.

Em síntese, estas tarefas implicavam que as crianças encontrassem estratégias para chegar às soluções. Para além de mobilizarem o raciocínio matemático ainda permitiram trabalhar alguns aspetos relacionados com o sentido de número, nomeadamente a contagem. A tarefa dos caminhos de Sofia relaciona-se com o sentido combinatório da multiplicação e, tal como a dos abraços, parece ter confrontado as crianças com desafios significativos.

Capítulo 5 – Conclusão

Neste capítulo começo por apresentar uma síntese do estudo que realizei. Foco-me, em seguida, nas suas principais conclusões e termino com uma breve reflexão sobre o desenvolvimento do mesmo.

5.1) Síntese do Estudo

A questão de investigação-ação que constituiu o mote da investigação que desenvolvi foi “Como otimizar a atividade de resolver problemas matemáticos em contextos de educação de infância?”. Neste âmbito, o principal objetivo do estudo é compreender e analisar o modo como crianças de creche e jardim-de-infância resolvem problemas matemáticos e o que pode constranger a resolução. A partir deste objetivo formulei duas questões: a primeira focada na atividade matemática desenvolvida pelas crianças quando se confrontam com problemas; a segunda centra-se nos desafios com que se deparam durante esta atividade.

Do ponto de vista metodológico, o estudo enquadra-se numa abordagem qualitativa de investigação e no paradigma interpretativo, na modalidade de investigação-ação. A recolha de dados foi realizada através da observação participante - notas de campo, registos multimédia (vídeos e fotografias) - análise documental e inquérito por questionário às educadoras cooperantes.

O estudo foi desenvolvido em dois contextos de estágio. O primeiro decorreu na valência de creche, entre treze de outubro e dezassete de dezembro de 2014, com um grupo de treze crianças com idades compreendidas entre os dezoito e os vinte e oito meses. O segundo estágio, em jardim-de-infância, realizou-se entre dois de março a vinte de maio de 2015. O grupo com que trabalhei era constituído por 21 crianças, todas com idades compreendidas entre os cinco e os seis anos.

Inicialmente comecei por observar o modo como as educadoras cooperantes trabalhavam com as crianças noções matemáticas aproveitando as situações do seu dia-a-dia, sempre tendo em conta a faixa etária com que se encontravam a trabalhar. De seguida,

procurei perceber a importância que as educadoras davam a esta área de conhecimento e o modo lhe davam corpo. A minha intervenção passou, ainda, pela proposta de algumas tarefas que considereei serem problemas para crianças de cada uma das duas faixas etárias. No contexto de creche propus uma que incidiu sobretudo na noção de classificação e em jardim-de-infância apresentei três tarefas. As duas primeiras estavam relacionadas com a organização e tratamento de dados. E a última tinha por base dois problemas que implicavam que as crianças raciocinassem acerca das mesmas de modo a fazer uma inventariação exaustiva de possibilidades de resolução e uma contagem organizada destas possibilidades.

5.2) Conclusões do Estudo

Apresento as principais conclusões do estudo organizadas em duas subsecções relacionadas com as questões que o orientaram. Na primeira começarei por focar-me nas perspetivas das educadoras cooperantes sobre a importância do envolvimento das crianças em atividades matemáticas para, em seguida, me debruçar sobre conhecimentos mobilizados e representações usadas pelas crianças nas várias tarefas que lhes propus. Na segunda subsecção centrar-me-ei nos principais desafios com que se depararam.

a) A atividade matemática desenvolvida pelas crianças

Tanto a educadora cooperante da creche como a do jardim-de-infância consideram bastante importante envolver as crianças, desde cedo, em atividades matemáticas. A primeira refere que, na creche, podemos solicitar às crianças para separarem as bolas de uma determinada cor da piscina de bolas. Refere, ainda, que numa das mesas de jogos enquanto as crianças brincam com as formas geométricas podemos pedir que coloquem os triângulos e os círculos todos juntos. A educadora do jardim-de-infância sublinha que podemos utilizar os momentos da rotina para trabalhar noções matemáticas. A título de exemplo, diz que se uma criança leva bolachas para partilhar com os colegas, mas como não sabe se tem as suficientes para dar uma a cada criança, pode-se incentivar a contagem das bolachas. Além disso, refere que pode perguntar às crianças quantas bolachas faltariam caso chegassem mais x amigos, ou seja, pode aproveitar a situação para trabalhar a noção de adição e subtração.

Estas perspetivas das educadoras são consistentes com o que defendem vários autores, entre os quais estão Baroody (2002) e Moreira e Oliveira (2003). Baroody, por

exemplo, sublinha que quanto mais cedo criarmos uma predisposição nas crianças para aprenderem e usarem a matemática no seu dia-a-dia, mais probabilidades teremos de atenuar os problemas que têm com a área da Matemática nos níveis de escolaridade mais avançados. Moreira e Oliveira (2003), por seu turno, consideram importante que as crianças se deparem com problemas matemáticos desde muito cedo.

De modo a compreender melhor como poderia integrar a matemática na rotina diária, tanto no contexto de creche como de jardim-de-infância, propus algumas tarefas que me poderiam permitir perceber que atividade matemática desenvolveriam as crianças se lhes propusesse problemas matemáticos. Importa referir que um problema é algo que não sabemos como solucionar; caso a questão possa ser resolvida recorrendo, de imediato, a procedimentos já conhecidos, não é um problema mas sim um exercício (Vale & Pimentel, 2004)

A primeira das etapas do modelo de resolução de problemas proposto por Pólya é a compreensão (referido por Vale e Pimentel, 2004). Compreender um problema implica identificar o que é conhecido – dados - e o que é desconhecido – objetivo (Vale & Pimentel, 2004). Em relação a esta fase, posso concluir que em todas as tarefas as crianças compreenderam o que lhes era pedido, o que mostra que as mobilizaram conhecimentos, nomeadamente ao nível da língua materna. Esta compreensão facilitou o desenvolvimento de toda a atividade.

Na tarefa “Arrumando Bolas” (proposta na creche) todas as crianças mostraram ter conhecimentos ao nível da noção topológica “dentro de” e “fora de”, visto que perceberam que o objetivo da tarefa era colocar bolas dentro de caixas. Mostraram, ainda, ter a capacidade de coordenação visual-motora, uma das capacidades que Del Grande (1990) inclui no sentido espacial. Esta capacidade implica coordenar a visão com a ação motora. A este respeito todas as crianças conseguiram executar a tarefa. O mesmo não se verificou com o processo de classificação. Apenas uma criança conseguiu resolver a tarefa sem demonstrar qualquer dificuldade conseguindo organizar as bolas segundo o critério da cor. Duas das restantes crianças não evidenciaram ter adquirida a noção de classificação, tendo por base o critério da cor. Em relação à outra criança, não consegui perceber se a mesma possuía ou não conhecimentos desta noção.

Do ponto de vista de Castro e Rodrigues (2008b), o desenvolvimento do conhecimento da noção de classificação é uma das bases para o desenvolvimento da

literacia estatística, mais especificamente, para a fase de organização de dados que implica a formação de conjuntos. Torna-se, assim, importante que o educador crie oportunidades para que as crianças aprendam o processo de classificação antes de partir para a organização e tratamento de dados. Com efeito, “atividades de comparação, classificação e contagem informais podem proporcionar aos alunos mais novas raízes matemáticas para o desenvolvimento da compreensão dos dados, da análise dos dados e da estatística” (NCTM/APM, 2007, p. 127).

A resolução das tarefas “Quantas letras tem o meu nome” e “O Nabo Gigante e os animais”, propostas às crianças do jardim-de-infância, implicam a mobilização de noções relacionadas com a organização e tratamento de dados. Na primeira tarefa, as crianças foram capazes de colocar o seu nome no local correto da tabela. Evidenciaram, ainda, conseguir, autonomamente, interpretar as informações registadas na tabela, na medida em que perceberam que todas as crianças que tinham o seu nome na mesma coluna, tinham o mesmo número de letras no nome. De seguida, construíram um gráfico com barras com os dados da tabela. A segunda tarefa pressupunha a elaboração de um pictograma com base nos animais da história e nas respetivas quantidades. As crianças foram capazes de classificar as informações e organizá-las de acordo com o que lhes era pedido. Estas duas atividades tinham, ainda, subjacentes vários conhecimentos ao nível do sentido de número.

Entre o que conheciam estava a contagem sincronizada que consiste na capacidade de selecionar os objetos um a um à medida que verbalizam a sequência numérica. Pode-se, assim, concluir que as crianças conseguem estabelecer uma correspondência biunívoca entre as palavras da sequência numérica e os objetos a contar (PFCM, 2010-2011). Além disso, tinham a noção de cardinalidade e eram capazes de a utilizar como correção. Nas tarefas “quantas letras tem o meu nome?”, “o Nabo Gigante e os animais” e “caminhos e abraços”, é visível a apropriação desta noção, pois após fazerem a contagem necessária sabem que o último número contado corresponde à quantidade. Algumas crianças mostraram, ainda, possuir conhecimentos ao nível do sentido ordinal do número, na medida em que conseguiam organizar as suas informações segundo uma determinada ordem, crescente ou decrescente.

Todas as tarefas propostas implicavam raciocinar matematicamente e resolver problemas, em especial, a tarefa denominada por “Caminhos e Abraços” cuja resolução remetia para que as crianças encontrassem estratégias para chegar à solução e debatê-las

entre si. Nesta tarefa, formularam generalizações tendo por base situações ocorridas. Por exemplo como perceberam que duas pessoas davam um abraço, automaticamente concluíram que se houvesse mais uma pessoa, teriam que dar mais um abraço, isto é, três pessoas davam dois abraços. Esta generalização não é válida, pelo que procurei que refletissem sobre a situação e que encontrassem estratégias que lhes permitisse testar a validade da sua conjectura. O papel do educador durante este processo é de orientar e estar atento de modo a possibilitar que todas as crianças participem no processo de reflexão (NCTM/APM, 2007).

Ao longo da resolução das diversas tarefas, as crianças recorreram a vários tipos de representações. Por exemplo, na tarefa “Arrumando bolas”, manipularam objetos (neste caso bolas) para as colocarem dentro das caixas e em “abraços” fizeram a dramatização da situação, uma das heurísticas referidas por Pólya (referido por Boavida et al., 2008), ou seja, recorreram a representações ativas. Este tipo de representações está associado à ação e passa pela “manipulação direta e adequada de objectos (...) e [pela] simulação de situações” (idem, p. 71).

Nas tarefas “Quantas letras tem o meu nome?”, “O Nabo gigante e os animais” e “Caminhos”, recorrem a representações icónicas. Nas duas primeiras, as representações icónicas são usadas pelas crianças, nomeadamente para representarem a quantidade de letras do nome e na construção de um pictograma. Algumas destas representações são figurativas e outras não. Na tarefa “Caminhos”, a representação foi realizada por mim de modo a apoiar o processo de resolução. Este tipo de representações está relacionado com a utilização de figuras, imagens, esquemas, diagramas ou desenhos para ilustrar conceitos. Estas representações podem ser realizadas tanto pelo professor como pelas crianças (Boavida et al., 2008).

Ainda na tarefa “quantas letras tem o meu nome?” as crianças recorreram à representação simbólica quando escreveram o algarismo correspondente à quantidade de letras. Estas representações “consistem na tradução da experiência em termos de linguagem simbólica” (Boavida et al., 2008, p. 71).

Como se pode observar, em algumas tarefas, as crianças recorreram a mais do que um tipo de representação, o que mostra que foram capazes de estabelecer conexões entre elas. Boavida et al. (2008) sublinham as representações não devem ser vistas como independentes, podendo ser utilizadas simultaneamente ao longo de toda a vida.

b) Desafios experienciados

Tal como referi na subsecção anterior, na tarefa “Arrumando bolas”, realizada em creche, apenas uma criança não demonstrou qualquer dificuldade, conseguindo autocorrigir todos os seus erros que ocorreram, claramente, por distração. Uma outra criança, colocava, por vezes, bolas na caixa errada, mas após a questionar acerca da sua ação, respondia através de movimentos de cabeça e colocava a bola no local correto. Os erros desta criança podem ter duas interpretações diferentes: conhecia o processo de classificação usando um critério (ter a mesma cor) mas encontrava-se distraído tal como a observação da gravação em vídeo da atividade revela; outra hipótese é ter dificuldades na classificação. Para os restantes crianças, a tarefa foi um grande desafio e constituiu um obstáculo intransponível pois não conseguiram organizar as bolas seguindo o referido critério.

Na tarefa “Quantas letras tem o meu nome?”, as crianças não evidenciaram grandes dificuldades, conseguindo realizar todas as suas fases. Já, na tarefa “O Nabo Gigante e os animais” algumas não conseguiram lembrar-se dos animais e das respetivas quantidades e nem perceber que os primeiros animais que desenhavam abaixo da linha horizontal do pictograma apenas serviam de legenda. Esta dificuldade pode estar relacionada com o facto de existirem quadrados para desenhar a legenda, o que dificultou a sua perceção. Se soubesse que esta dificuldade iria surgir, não tinha colocado quadrados abaixo da linha horizontal no esquema do pictograma.

Por fim, no que respeita à tarefa “Caminhos e Abraços”, nas primeiras fases dos dois problemas nenhum grupo revelou ter dificuldades. No entanto, a partir daí, o grande desafio foi o de encontrar uma estratégia que lhes permitisse contar tanto o número de caminhos como o número de abraços sem que a meio não se perdessem na contagem nem lhes escapasse alguma hipótese. Em “Caminhos”, a estratégia passou pela contagem de uma forma organizada: primeiro contavam todos os caminhos que podiam fazer começando pela floresta e de seguida pela estrada. No problema “Abraços”, começou uma criança por abraçar todas as outras e sair para não abraçar mais ninguém, e assim sucessivamente. Na tarefa “Caminhos”, surge, ainda, outra dificuldade no momento em que a Sofia para além de ir a casa da tia, continua o seu percurso e vai para casa da avó. Alguns grupos evidenciaram dificuldades na compreensão de que o número de caminhos correspondia a todo o percurso da Sofia, afirmando que existiam três caminhos diferentes pois até casa da tia existiam dois e um para casa da avó ($2+1=3$). Tentei orientar os grupos

de modo a que percebessem que o número de caminhos correspondia a todo o percurso entre as duas casas e esta dificuldade foi ultrapassada.

5.3) Considerações Finais

Para finalizar, torna-se importante refletir sobre o trabalho desenvolvido, as dificuldades sentidas ao longo de todo este percurso e, ainda, sobre o que aprendi ao longo de todo o processo que conduziu à elaboração deste relatório.

Um dos aspetos que dificultou a realização do presente estudo, está relacionado com a ausência de mais registos fotográficos e, especialmente, vídeos dos momentos das intervenções, uma vez que este tipo de registo permite captar momentos significativos que nem sempre observamos no decorrer de uma situação. Os registos multimédia possibilitam complementar as observações realizadas. Este era um dos aspetos que iria ter em atenção se pudesse voltar atrás.

Outra dificuldade está relacionada com a construção do enquadramento teórico. Por um lado, porque muita da investigação matemática realizada com crianças pequenas encontra-se em inglês, o que dificultou um pouco a escrita do capítulo. Por outro lado, é, ainda, escassa a investigação realizada neste âmbito em contextos de creche, o que também foi um obstáculo para a construção do capítulo em causa. De modo a ultrapassar esta dificuldade relacionada com a existência de pouca informação ao nível da creche, tentei adaptar o que li a propósito da atividade matemática em jardim-de-infância ao contexto de creche tendo por base as observações realizadas durante estágio e a ajuda da educadora cooperante

Uma das aprendizagens adquiridas diz respeito à tomada de consciência da importância de um educador ser, simultaneamente, um investigador. Isto implica que estejamos constantemente a questionar-nos e a refletir de um modo sistemático e organizado, sobre a nossa prática e sobre várias situações que ocorrem diariamente. Ao longo do mestrado e dos dois momentos de estágio, fui desenvolvendo a capacidade de observação, de registar situações e refletir sobre as mesmas. Estes aspetos são muito importantes na prática de um educador de infância e permitiram-me melhorar a minha prática enquanto futura educadora de infância e conhecer cada criança e o grupo de modo a intervir de um modo mais adequado. Houve, também, um acréscimo de consciência

acerca da importância das formas de registo pois estas permitem-nos obter informações mais completas e fidedignas sobre as crianças e o seu desenvolvimento. Os registos multimédia, como fotografias e vídeo, são, neste âmbito, muito relevantes.

A Matemática está presente nas mais variadíssimas situações do nosso dia-a-dia, incluindo na rotina diária de uma sala de educação de infância. Só temos que a desocultar mesmo que não se nomeiem, formalmente, as noções matemáticas. Só a descobrirmos se observamos as situações com um “olhar matemático”. O educador deve tirar partido destas situações para pôr as crianças em contacto com a Matemática de uma forma simples e lúdica, para despertar o seu interesse por esta área. Como bem salienta o NCTM (NCTM/APM, 2007) o processo de aprendizagem da Matemática deve ser construído tendo em conta a curiosidade das crianças e partindo das experiências por si realizadas de uma forma natural.

Ao longo deste estudo, foi perceptível a ideia de que é possível trabalhar resolução de problemas em educação de infância. Lopes e Grando (2012) afirmam que “na infância a imaginação, aguça a curiosidade, gera problematizações e provoca a busca por descoberta, esse facto torna essencial a resolução de problemas nesse momento do desenvolvimento humano” (p. 11). Este processo permite às crianças construírem os seus próprios conhecimentos e atribuir-lhes significados. O papel do educador passa pela orientação e pelo questionamento com o intuito de levar as crianças a refletirem acerca do seu próprio raciocínio (Lopes & Grando, 2012).

Este estudo contribuiu bastante para o meu desenvolvimento profissional, na medida em que me permitiu refletir acerca da importância da aprendizagem matemática desde muito cedo e como pode ser trabalhada em contextos de creche e de jardim-de-infância. Irei ter em conta esta investigação ao longo da minha prática profissional e partilhá-la-ei com outros profissionais.

Para concluir, com este estudo não pretendia obter respostas conclusivas mas sim perceber a importância e o modo como podemos integrar a matemática nas diferentes salas de educação de infância. Apesar do tempo de estágio ter sido bastante reduzido, tanto o realizado em creche como em jardim-de-infância, foram momentos muito proveitosos dos quais retirei algumas aprendizagens. As equipas pedagógicas e os grupos de crianças com os quais tive oportunidade de realizar estes estágios, foram importantíssimos para a construção deste relatório, mas acima de tudo para a construção

da minha identidade profissional, na medida em que enquanto futura profissional devo estar em constante questionamento e reflexão acerca das práticas, adaptando-as sempre que necessário. Em suma, ao longo de todos os momentos vividos, compreendi o papel que uma educadora de infância tem no desenvolvimento das crianças e qual a postura que pretendo adotar.

Referências Bibliográficas

- Aires, L. (2015). *Paradigma Qualitativo - Práticas de Investigação Educacional*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Barber, P. (2005). Ensinando Matemática a crianças pequenas. In T. Vasconcelos (Eds.), *Manual de Desenvolvimento Curricular para a Educação de Infância* (pp. 55-69). Lisboa: Texto Editores.
- Baroody, A. (2002). Incentivar a Aprendizagem Matemática das Crianças. In B. Spodek (Eds.), *Manual de Investigação em Educação de Infância* (pp. 333 - 390). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Barros, M., & Palhares, P. (1997). *Emergência da Matemática no Jardim-de-Infância*. Porto: Porto Editora.
- Boavida, A. (2008). Raciocinar para Aprender e Aprender a Raciocinar. *Educação e Matemática*, 100, p. 1.
- Boavida, A., & Menezes, L. (2012). *Ensinar matemática desenvolvendo as capacidades de resolver problemas, comunicar e raciocinar: contornos e desafios*. Obtido a 03 de fevereiro de 2016, de Escola Superior de Educação de Viseu: http://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/textos/Boavida_Menezes.pdf
- Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico - Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básica*. Lisboa: Direção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação - Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Borges, C. C. (2005). A Topologia: considerações teóricas e implicações para o ensino da matemática. *Caderno de Física da UEFS*

- Carmo, H., & Ferreira, M. M. (1998). *Metodologia da Investigação-Guia para Auto-Aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Castro, J., & Rodrigues, M. (2008a). O Sentido de Número no início da aprendizagem. In J. Brocardo, L. Serrazina, & I. Rocha (Eds.) , *O Sentido de Número - reflexões que entrecruza, teoria e prática* (pp. 117 - 133). Lisboa: Escolar Editora.
- Castro, J., & Rodrigues, M. (2008b). *Sentido de Número e Organização de Dados - Textos de Apoio para Educadores de Infância*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Clements e Sarama (2007). Early Childhood Mathematics Learning. In F. Lester (Eds.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 461-555). Reston: NCTM
- Coelho, V. (2010). *Comunicação Matemática num Contexto de Resolução de Problemas: uma experiência com alunos do 9º ano*. Obtido 04 de Maio de 2016, de Repositório da Universidade do Algarve: https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/5561/1/Comunica%C3%A7%C3%A3o%20matem%C3%A1tica%20num%20contexto%20de%20resolu%C3%A7%C3%A3o%20de%20problemas_%20Uma%20experi%C3%Aancia%20com%20alunos%20do%209.%C2%BAa.pdf
- Cordeiro, S. (2014). *Organização e Tratamento de Dados recolhidos nas Rotinas das Crianças na sala dos quatro anos*. Obtido a 20 de Maio de 2016, de Repositório do Instituto Politécnico de Lisboa: <http://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/4119/1/Organiza%C3%A7%C3%A3o%20e%20tratamento%20de%20dados%20recolhidos%20nas%20rotinas%20das%20crian%C3%A7as%20na%20sala%20dos%20quatro%20anos.pdf>
- Costa, H. (2011). *A Resolução de Problemas de Processo na Educação Pré-Escolar*. Obtido em 09 de julho de 2016 de Repositório do Instituto Politécnico de Viana do Castelo: http://repositorio.ipvc.pt/bitstream/123456789/1367/1/Helena_Costa.pdf.
- Coutinho, C. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Edições Almedina, S.A.

- Coutinho, C., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J., & Vieira, S. (2009). *Investigação-Ação: Metodologia Preferencial nas Práticas Educativas*. Minho: Universidade do Minho.
- Esteves, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto: Porto Editora.
- Fernandes, A. (2006). A Investigação-Ação como Metodologia. Em *Projeto SER MAIS* (Dissertação de Mestrado, Universidade do Porto). Porto: Faculdade de Ciências.
- Gaspar, M. (2010). Brincar e criar zonas de desenvolvimento próximo: a voz de Vygotsky. *CEI - Cadernos de Educação de Infância*, 90.
- Gomes, C. (2011). *A Matemática e a Resolução de Problemas por crianças de 4 anos*. Obtido em 14 de Fevereiro de 2016 de Repositório da Universidade do Algarve: <https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/1568/1/1%C2%BA%20parte.pdf>
- Justo, G & Castellar, S (2013). Explorando o conceito de espaço com crianças do 1º ano do ensino fundamental (Ed.) *VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática*. Brasil
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G., & Boutin, G. (2012). *Investigação Qualitativa-Fundamentos e Práticas*. Lisboa: Instituto Jean Piaget.
- Lopes, C. & Grando, R. (2012). Resolução de Problemas em Educação Matemática para a Infância (Ed.). *XVI EDNIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino*. Campinas: Junqueira & Marin Editora
- Marques, M., Oliveira, C., Santos, V., Pinho, R., Neves, I., & Pinheiro, A. (2007). *O Educador como Prático Reflexivo*. (E. S. Frassinetti, Ed.) Obtido em 03 de Janeiro de 2015, de http://repositorio.esepf.pt/bitstream/handle/10000/122/Cad_6Educador.pdf?sequence=2
- Matos, J., & Gordo, M. (2º trimestre de 1993). Visualização Espacial: Algumas Actividades. *Educação e Matemática*, 26, 13-17.
- Ministério da Educação. (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação - Departamento da Educação Básica.

- Moreira, D., & Oliveira, I. (2003). *Iniciação à Matemática no Jardim-de-Infância*. Lisboa: Universidade Aberta.
- NCTM. (1991). *Normas para o currículo e avaliação em Matemática escolar*. Lisboa: APM e IIE.
- NCTM/APM. (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Oliveira, C (2015). *Raciocinando matematicamente com números racionais: um estudo com alunos do 5º ano de escolaridade*. Obtido a 20 de junho de 2016, de Repositório do Instituto Politécnico de Setúbal: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/10578/1/Tese_Carina%20Oliveira_Vers%C3%A3o%20Definitiva_130144002.pdf
- Osório, J., & Maia, J. (2012). *Cria(r)tividade na matemática do dia a dia da educação pré-escolar*. Aveiro: Indagatio Didactica - Universidade de Aveiro.
- Equipa do PFCM da ESE/IPS (2010-2011). *Sentido de Número*. Obtido em 25 de junho de 2016, de Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico (ESE - IPS): <http://projectos.es.eip.pt/pfcm/wp-content/uploads/2010/12/6Texto-Sentido-do-numero-1%C2%BAciclo-2010-2011.pdf>
- Equipas do PFCM da ESE/IPS (2008-2010). *Sentido Espacial*. Obtido em 25 de junho de 2016, de Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico (ESE - IPS): http://projectos.es.eip.pt/pfcm/wp-content/uploads/2010/01/Sentido_espacial_09-10.pdf
- Preston, R., & Garner, A. (2003). Representation as a vehicle for solving and communicating. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 9, 38-43.
- Rodrigues, M. (2010). *O Sentido de Número: uma experiência de aprendizagem e desenvolvimento no pré-escolar*. Obtido em 16 de Dezembro de 2016 de Instituto Politécnico de Leiria: <https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/360/1/Tesis%20Doctoral%20-%20Marina%20Rodrigues.pdf>

- Sanches, I. (2005). Compreender, Agir, Mudar, Incluir. Da Investigação-acção à educação inclusiva. *Revista Lusófona de Educação*, 5, 127-142.
- Sezões, V. (2014). *Prática de Ensino Supervisionada em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico: O desenvolvimento do raciocínio matemático*. Évora: Universidade de Évora - Escola de Ciências Sociais, Departamento de Pedagogia e Educação.
- Sezões, V., & Canavarro, A. (2015). O Desenvolvimento do Raciocínio Matemático na Educação Pré-Escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico. In A.Pereira, et al (Eds.), *Entre a Teoria, os Dados e o Conhecimento (III): Investigar práticas em contexto* (pp. 289-306). Setúbal: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal.
- Vale, I., & Pimentel, T. (2004). Resolução de Problemas. In P. Palhares (Eds.), *Elementos de Matemática para Professores do Ensino Básico* (pp. 7 - 52). Lisboa: LIDEL.
- Walsh, D., Tobin, J., & Graue, M. E. (2002). A Voz Interpretativa: Investigação Qualitativa em Educação de Infância. In B. Spodek (Eds.), *Manual de Investigação em Educação de Infância* (pp. 1037-1085). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Apêndices

Índice de Apêndices

Apêndice I - Apresentação e autorização (creche e jardim-de- infância)

Apêndice II - Inquérito por questionário: educadora de creche

Apêndice III - Inquérito por questionário: educadora de jardim-de-infância

Apêndice IV - Planta da Sala (creche)

Apêndice V - Planta da Sala (jardim-de-infância)

Apêndice I – Apresentação e autorização (creche e jardim de infância)



Olá pais,

Eu sou a Teresa Bicho e estou a frequentar o Mestrado em Educação Pré-Escolar na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal.

De 13 de outubro a 17 de dezembro de 2014 irei realizar o meu estágio junto dos vossos filhos. Como tal gostaria de pedir permissão para os fotografar em alguns momentos de brincadeira, rotinas e atividades, meramente para suporte académico.

Obrigado pela vossa colaboração e espero que estes dias sejam tão divertidos para eles, como importantes para mim. ☺

Concordo ☐

Não concordo ☐

Assinatura: _____



Olá pais,

Eu sou a Teresa Bicho e estou a frequentar o Mestrado em Educação Pré-Escolar na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal.

De 2 de Março a 20 de Maio irei realizar o meu estágio junto dos vossos filhos. Como tal gostaria de pedir permissão para os fotografar em alguns momentos de brincadeira, rotinas e atividades, meramente para suporte académico.

Obrigado pela vossa colaboração e espero que estes dias sejam tão divertidos para eles, como importantes para mim. ☺

Concordo ☐

Não concordo ☐

Assinatura: _____

Apêndice II – Inquérito por questionário: educadora de creche

Há educadores/as que defendem que é possível conceber e concretizar, em contexto de creche, estratégias de intervenção favoráveis à construção de conhecimentos em torno de noções matemáticas. Outros/as consideram que não vale a pena investir no envolvimento das crianças da creche em experiências direcionadas para a construção deste tipo de conhecimentos argumentando, por exemplo, que são demasiado novas.

O que pensa sobre o assunto? Caso considere que é importante envolver as crianças em atividades que permitam o contacto com ideias matemáticas, tendo em conta a sua experiência profissional, o que considera ser possível fazer com crianças em idade de creche?

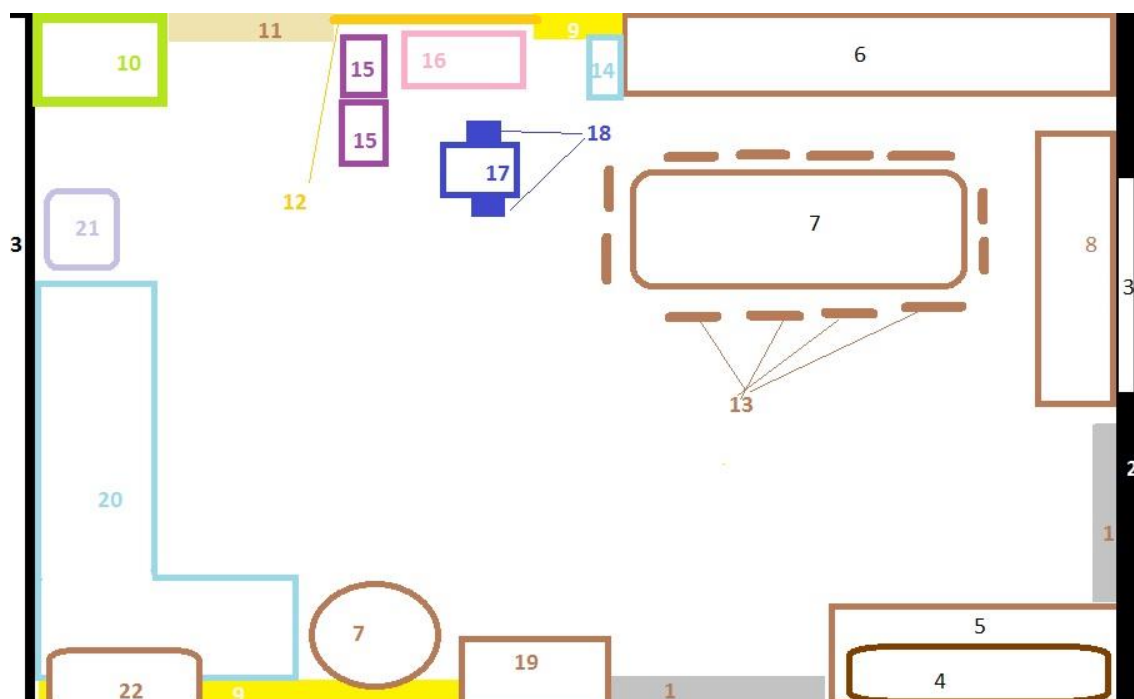
Apêndice III – Inquérito por questionário: educadora de jardim-de-infância

Ao longo das semanas de estágio percebi que considera bastante importante envolver as crianças de jardim-de-infância em atividades onde a matemática não é deixada de lado.

Porque considera estas práticas tão importantes?

Como dá corpo a essa mesma importância? (ex: rotina, materiais, género de atividades, entre outros aspetos)

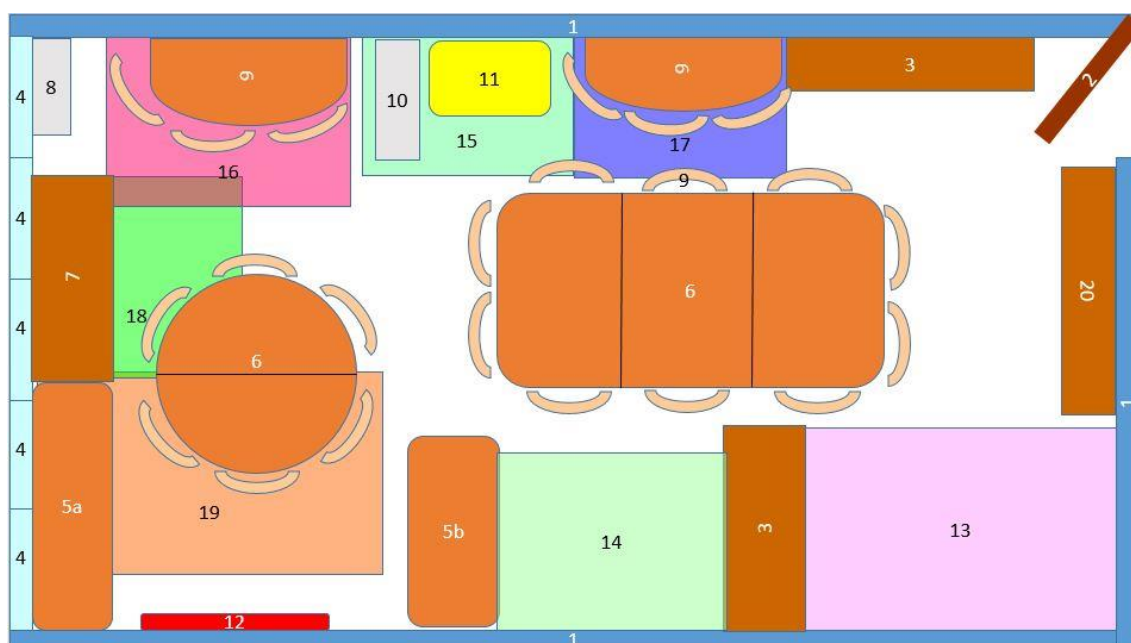
Apêndice IV – Planta da Sala (Creche)



- 1– Portas;
- 2- Casa de Banho;
- 3- Janelas;
- 4- Prateleira com copos para água;
- 5- Armário com tintas e materiais de pintura / Lavatório;
- 6- Armário com as camas e material (colas, tesouras, pioneses, entre outros);
- 7- Mesas;
- 8- Móvel da Área de Expressão Plástica (folhas, lápis, canetas);
- 9- Placares;
- 10- Caixa com materiais da Área das Construções;

- 11- Aquecedor;
- 12- Espelho;
- 13- Cadeiras;
- 14- Armário da Área da Casinha;
- 15- Móveis da Área da Casinha;
- 16- Cama de bonecas;
- 17 e 18 – Mesas e bancos (respectivamente) da Área da Casinha;
- 19- Armário dos Jogos;
- 20- Sofá;
- 21- Caixa com Livros;
- 22- Prateleira com Rádio e CD's;

Apêndice V – Planta da Sala (jardim-de-infância)



Legenda:

- | | |
|--|---|
| 1- Paredes; | 10- Estante dos Livros; |
| 2- Porta; | 11- Tapete; |
| 3- Armários com portas (arrumação de material); | 12- Aquecedor; |
| 4- Janelas; | 13- Ateliê de Expressão Dramática; |
| 5a – Armários sem portas (arrumação de material); | 14- Área das Construções; |
| 5b – Armário de arrumação das caixas das crianças; | 15- Biblioteca e Documentação; |
| 6- Mesas; | 16- Laboratório de Ciências e Matemática; |
| 7- Armário dos jogos; | 17- Oficina da Escrita; |
| 8- Estante – Livros da Equipa Pedagógica; | 18- Jogos; |
| 9- Cadeiras; | 19- Ateliê da Expressão Plástica; |
| | 20- Cabides e Cacifos. |